



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA EDIFICACIÓN

TRABAJO FINAL DE GRADO

AUTOMATIZACIÓN DE LAS TASACIONES INMOBILIARIAS PARA LA CREACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL (APP)

Proyectista: Héctor Vicente Martínez

Director: Miguel Llovera Ciriza

Convocatoria: Junio 2014

RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad automatizar el cálculo de las valoraciones inmobiliarias, por medio del programa Microsoft Excel, para después poder ser utilizado en una aplicación móvil que se diseñará en este trabajo.

Para empezar se realizará un estudio de los diferentes métodos de valoración para poder explicar que método se utilizará a la hora de realizar el sistema de cálculo automatizado.

Después se realizará un pequeño estudio sobre bases de datos y los diferentes tipos que existen, para acabar haciendo un *benchmarking* de las diferentes fuentes de información de internet de donde se pueden extraer los datos que alimentarán el sistema de cálculo.

El sistema de cálculo se construirá en un archivo de Excel que conseguirá que, a partir de la introducción de las características del inmueble que se quiere valorar, calcule automáticamente el valor de mercado más probable. Este grado de automatización será posible gracias a la programación del sistema de cálculo mediante el uso de código *Visual Basic for Applications* (VBA) que lleva incorporado Microsoft Excel.

Finalmente se realizará otro *benchmarking* sobre aplicaciones móviles destinadas a realizar valoraciones inmobiliarias y, a partir de aquí, se hará una orientación del aplicativo y se hará el diseño de la aplicación móvil que utilizará el sistema de cálculo que habremos construido.

ÍNDICE

Prefacio.....	5
Taba de ilustraciones	6
1. Introducción	8
2. La valoración inmobiliaria	9
2.1. Definición	9
2.2. Principios básicos de la valoración inmobiliaria	9
3. Métodos para la valoración inmobiliaria	12
3.1. Método de comparación.....	12
3.1.1. Paso 1. Determinación de las características del inmueble a valorar ...	12
3.1.2. Paso 2. Estudio de mercado: estratificación de la muestra	13
3.1.3. Paso 3. Elección de la muestra representativa: eliminación de inmuebles no comparables	13
3.1.4. Paso 4. Cálculo del valor tipo medio, de la desviación típica de la muestra, y del intervalo de confianza para un nivel de confianza determinado	16
3.1.5. Paso 5. Homogenización de la muestra: coeficientes de homogenización	17
3.1.6. Paso 6: Determinación del valor de mercado	17
3.1.7. Paso 7: Avenencia con otros valores	17
3.2. Método del coste de reposición	18
3.2.1. Cálculo del Coste de Reposición Bruto (CRB)	18
3.2.2. Cálculo de la Depreciación (D)	20
3.2.3. Cálculo de Coste de Reposición Neto (CRB)	21
3.3. Método de capitalización de rentas	21
3.3.1. Capitalización de rentas variables.....	22
3.3.2. Capitalización de rentas constantes.....	23
3.3.3. Valor Actual Neto (VAN): Cash Flow.....	23
3.4. Método residual.....	24
3.4.1. Método residual estático	24
3.4.2. Método residual dinámico	26
3. Méthodes d'évaluation immobilière.....	27
3.1. La méthode de comparaison	27
3.1.1. Étape 1. Détermination des caractéristiques de l'immeuble à évaluer	27
3.1.2. Étape 2. Étude de marché : stratification de l'échantillon.....	28
3.1.3. Étape 3. Election de l'échantillon représentatif: élimination des immeubles pas comparables.....	28

3.1.4. Étape 4. Calcul de la valeur moyenne, l'écart type de l'échantillon, et de l'intervalle d'acceptation pour un niveau de confiance déterminé	31
3.1.5. Étape 5: Homogénéisation de l'échantillon: coefficients d'homogénéisation.....	32
3.1.6. Étape 6. Détermination de la valeur marchande	32
3.1.7. Étape 7. Comparaison avec d'autres résultats	32
3.2. Méthode du coût de remplacement	33
3.2.1. Calcul de Coût de Remplacement Brut (CRB)	33
3.2.2. Calcul de la dépréciation (D)	35
3.2.3. Calcul de Coût de Remplacement Net (CRN)	36
3.3. Méthode de capitalisation de locations.....	36
3.3.1. Capitalisation de locations variables	37
3.3.2. Capitalisation de locations constantes	38
3.3.3. Valeur Actuelle Nette (VAN) : cash-flow	38
3.4. Méthode résiduelle	39
3.4.1. Méthode résiduelle statique	39
3.4.2. Méthode résiduelle dynamique	41
4. Definición de los parámetros a valorar para el presente trabajo	42
4.1. Método de cálculo y valores a utilizar	42
4.2. Objetos a valorar	42
4.3. Zonas a valorar.....	43
4.4. Variables para el cálculo	43
4.4.1. Variables para una valoración simple	43
4.4.2. Variables para una valoración recomendada.....	44
5. Bases de datos	46
5.1. Definición	46
5.2. Modelos de bases de datos	46
5.3. Creación de una base de datos	49
5.4. Ventajas al usar una base de datos.....	50
5.5. Benchmarking de las diferentes bases de datos de inmobiliarias de internet ..	51
6. Construcción del sistema de cálculo.....	64
6.1. Creación de la base de datos	64
6.2. Creación del sistema de cálculo	66
6.2.1. Valoración simple.....	67
6.2.2. Valoración recomendada.....	70
6.3. Comparación de resultados	75
7. Aplicación móvil para la valoración inmobiliaria	76
7.1. Generalidades sobre las aplicaciones móviles.....	76
7.2. Benchmarking sobre aplicaciones móviles de valoraciones inmobiliarias.....	76
7.3. Orientar la aplicación.....	86

7.4. Diseños de las pantallas de la aplicación	88
7.5. Diseño del documentos de tasación recomendada	96
8. Conclusiones	97
9. ANEXO I: Programación mediante Visual Basic for Applications (VBA)	99
10. ANEXO II: Excel. Las hojas del sistema de cálculo	114
Bibliografía	127

PREFACIO

La ley de Moore establece que las prestaciones de las computadoras crecen de forma exponencial duplicándose cada 18 meses y que los precios de coste bajan al mismo tiempo. Esta ley, aunque se prevé que quede obsoleta en una década, ha contribuido a que la sociedad de hoy en día pueda disponer de una gran cantidad de aparatos tecnológico a unos precios asequibles. La irrupción de internet y su consolidación, combinado con la posterior aparición de las Redes Sociales y de los Smartphones ha provocado el surgimiento de una sociedad hiperconectada.

Todos los sectores del mercado han tenido que modernizarse y adaptarse a este nuevo hecho, y es por ello que cada vez existen más empresas que crean aplicaciones móviles para ofrecer sus productos, haciendo partícipes a los usuarios y fidelizando a sus clientes.

Esta modernización también está siendo necesaria en el sector inmobiliario, que ha tenido y tiene que reciclarse después de su implicación en la actual crisis económica. Es por ello, que existe la oportunidad de que uno de los productos del sector, como son las valoraciones inmobiliarias, pueda comercializarse de una forma creativa mediante las ventajas que ofrecen los dispositivos móviles, teniendo en cuenta en todo momento sus limitaciones.

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Campana de Gauss	pág. 15
Illustration 1.1: Fonction gaussienne	pág. 30
Ilustración 2: Modelo jerárquico	pág. 46
Ilustración 3: Modelo en red	pág. 47
Ilustración 4: Modelo orientado a objetos	pág. 48
Ilustración 5: www.habitaclia.com	pág. 53
Ilustración 6: Benchmarking habitaclia	pág. 53
Ilustración 7: www.idealista.com	pág. 54
Ilustración 8: Benchmarking idealista	pág. 54
Ilustración 9: www.fotocasa.com	pág. 55
Ilustración 10: Benchmarking fotocasa	pág. 55
Ilustración 11: www.servihabitat.com	pág. 56
Ilustración 12: Benchmarking servihabitat	pág. 56
Ilustración 13: www.milanuncios.com	pág. 57
Ilustración 14: Benchmarking milanuncios	pág. 57
Ilustración 15: www.segundamano.es	pág. 58
Ilustración 16: Benchmarking segundamano	pág. 58
Ilustración 17: www.trovit.es	pág. 59
Ilustración 18: Benchmarking trovit	pág. 59
Ilustración 19: www.yaencontre.com	pág. 60
Ilustración 20: Benchmarking yaencontre	pág. 60
Ilustración 21: www.globaliza.com	pág. 61
Ilustración 22: Benchmarking globaliza	pág. 61
Ilustración 23: www.pisos.com	pág. 62
Ilustración 24: Benchmarking pisos	pág. 62
Ilustración 25: Base de datos BDMaestro	pág. 65
Ilustración 26: Manipulación base de datos	pág. 65
Ilustración 27: Base de datos BDbcn	pág. 66
Ilustración 28: Ejemplo de simulación simple 1	pág. 68
Ilustración 29: Ejemplo de simulación simple 2	pág. 68
Ilustración 30: Ejemplo de simulación simple 3	pág. 69
Ilustración 31: Ejemplo de simulación simple 4	pág. 69
Ilustración 32: Ejemplo de simulación simple 5	pág. 69
Ilustración 33: Ejemplo de simulación simple 6	pág. 69
Ilustración 34: Ejemplo de simulación simple 7	pág. 69

Ilustración 35: Ejemplo de simulación simple 8	pág. 70
Ilustración 36: Ejemplo de simulación simple 9	pág. 70
Ilustración 37: Ejemplo de simulación recomendada 1	pág. 72
Ilustración 38: Ejemplo de simulación recomendada 2	pág. 72
Ilustración 39: Ejemplo de simulación recomendada 3	pág. 72
Ilustración 40: Ejemplo de simulación recomendada 4	pág. 73
Ilustración 41: Ejemplo de simulación recomendada 5	pág. 73
Ilustración 42: Ejemplo de simulación recomendada 6	pág. 73
Ilustración 43: Ejemplo de simulación recomendada 7	pág. 73
Ilustración 44: Ejemplo de simulación recomendada 8	pág. 74
Ilustración 45: Ejemplo de simulación recomendada 9	pág. 74
Ilustración 46: Ejemplo de simulación recomendada 10	pág. 75
Ilustración 47: Comparación de resultados	pág. 75
Ilustración 48: Aplicación stvalora.com	pág. 77
Ilustración 49: Variables stvalora.com	pág. 78
Ilustración 50: Resultados stvalor.com	pág. 83
Ilustración 51: Historial stvalora.com	pág. 84
Ilustración 52: Costes stvalora.com	pág. 84
Ilustración 53: Presentación app	pág. 89
Ilustración 54: Inicio app	pág. 89
Ilustración 55: Valoración simple 1	pág. 90
Ilustración 56: Valoración simple 2	pág. 90
Ilustración 57: Valoración simple 3	pág. 90
Ilustración 58: Valoración recomendada 1	pág. 92
Ilustración 59: Valoración recomendada 2	pág. 92
Ilustración 60: Valoración recomendada 3	pág. 92
Ilustración 61: Valoración recomendada 4	pág. 92
Ilustración 62: Ej. Valoración simple 1	pág. 94
Ilustración 63: Ej. Valoración simple 2	pág. 94
Ilustración 64: Ej. Valoración simple 3	pág. 94
Ilustración 65: Ej. Valoración recomendada 1	pág. 95
Ilustración 66: Ej. Valoración recomendada 2	pág. 95
Ilustración 67: Ej. Valoración recomendada 3	pág. 95
Ilustración 68: Ej. Valoración recomendada 4	pág. 95
Ilustración 69: Ej. Documento de tasación	pág. 96

1. Introducción

Este trabajo pretende diseñar una aplicación móvil destinada a las valoraciones inmobiliarias, creando el sistema de cálculo necesario para hacerlo posible.

El sistema de cálculo que se pretende diseñar, se apoyará en el programa de Microsoft Excel, y deberá tener una estructura flexible para poderse adaptar a diferentes bases de datos. Mediante la introducción de las características intrínsecas en la hoja de cálculo de inmueble que queramos valorar, el sistema nos calculará el valor más probable de mercado mediante el método de comparación.

Finalmente se orientará la aplicación móvil y se diseñarán las pantallas que la conformarán para que tengan una buena usabilidad de cara al usuario final.

2. La valoración inmobiliaria

2.1. Definición

Existen muchas definiciones sobre el concepto de valoración, en el libro “Nuevos métodos de valoración” de la Universitat Politècnica de València lo definen del siguiente modo:

“La valoración es la ciencia aplicada que tiene como objetivo la determinación del valor de un bien, teniendo en cuenta los elementos de comparación, características o variables explicativas que lo caracterizan, el entorno económico-temporal en que se encuentra, mediante la utilización de un método contrastado de cálculo aplicado por un tasador profesional, y que permita al experto incorporar tanto el conocimiento objetivo y las variables cuantitativas, como el conocimiento subjetivo y las variables cualitativas.”

Resumiendo, la valoración inmobiliaria consiste en determinar el valor de mercado de un bien inmueble, expresada en unidades monetarias, en un momento determinado y con una finalidad concreta.

Por lo tanto, una valoración está compuesta por cinco componentes:

- El valor
- El producto a valorar (el bien inmueble y sus derechos reales)
- La unidad de medida del valor (unidad monetaria)
- El momento determinado en que se produce la valoración
- La finalidad de la valoración.

2.2. Principios básicos de la valoración inmobiliaria

Según las diferentes normativas, entre ellas la “Orden ECO/805/2003, de 27 de marzo, sobre normas de valoración de bienes inmuebles y de determinados derechos para ciertas finalidades financieras”, existe un seguido de principios que toda valoración y todo valorador deben de aplicar.

Principio de anticipación o equidad financiera: el valor de un inmueble que se encuentre en explotación económica es el valor actual de sus futuros beneficios. Es la base del método de la renta o método de capitalización.

Principio de finalidad: la finalidad de la valoración condiciona el método y las técnicas de valoración a seguir.

Principio de máxima utilidad: El valor de un inmueble está dado por el uso que genera el ingreso neto más alto probable dentro de un periodo específico. Para que este uso más alto y mejor se dé, se deben de establecer ciertas condiciones como son:

- Debe ser un uso legalmente permitido por los diversos organismos involucrados.
- Debe ser un uso real probable y no especulativo, del que existan las posibilidades físicas y de mercado.
- Debe ser un uso que permita la máxima generación de ingresos para toda la propiedad.

Principio de probabilidad: ante varios escenarios o posibilidades de elección se elegirán aquellos que se estimen más probables.

Principio de proporcionalidad: los informes de tasación se elaborarán con la amplitud adecuada teniendo en cuenta la importancia y uso del objeto de valoración, así como su singularidad en el mercado.

Principio de prudencia: ante varios escenarios o posibilidades de elección igualmente probables se elegirá el que dé como resultado un menor valor de tasación.

Principio de sustitución o equivalencia funcional: el valor de un inmueble es equivalente al de otros inmuebles cuyas características físicas y constructivas cumplan las mismas funciones. Este principio es la base del método de comparación.

Principio de temporalidad o variación: el valor de un inmueble es variable a lo largo del tiempo.

Principio de transparencia: el informe de valoración de un inmueble deberá contener la información necesaria y suficiente para su fácil comprensión y detallar las hipótesis y documentación utilizadas.

Principio del valor residual o adición: el valor atribuible a cada uno de los factores de producción de un inmueble será la diferencia entre el valor total de dicho activo y los valores atribuibles al resto de los factores. Es decir, el valor total del inmueble es igual a la suma de todos los costes de los factores de producción necesarios para su construcción.

Principio del mínimo error: la valoración de un inmueble se realiza intentando obtener el mínimo error en consonancia con su coste y finalidad, utilizándose el método más apropiado para lograrlo. La valoración inmobiliaria está basada en cálculos estadísticos por lo que existe una probabilidad de error que debe de analizarse. Para ello deben estipularse, previamente, unos límites de error admisible y que estarán en concordancia con el coste de la valoración. Contra más precisa sea la valoración, es decir, contra menor sea el error, más alto será el coste de la valoración.

Principio de objetividad: se intentarán utilizar, preferentemente, criterios objetivos de valoración, minimizando al máximo los criterios subjetivos del valorador.

Principio de coherencia: cuando se adopten unos criterios a la hora de valorar un conjunto homogéneo de inmuebles se mantendrán éstos mismos para todos los inmuebles, es decir, se mantendrá la coherencia hasta el final. Este principio es la base del método de comparación temporal, cuando un inmueble se valora en

momentos temporales distintos deben de mantenerse los criterios adoptados para que la comparación de las valoraciones sea coherente.

3. Métodos para la valoración inmobiliaria

La valoración inmobiliaria tiene como objetivo determinar un valor de mercado, es decir, establecer el precio por el que probablemente se vendería un inmueble en un escenario normal. Los métodos más utilizados por los profesionales del sector y que recoge la *Orden ECO/805/2003* son cuatro: el método de comparación, el método del coste de reposición, el método de capitalización de rentas y el método residual.

3.1. Método de comparación

El método de comparación se basa en el principio de sustitución por el cual el valor de un inmueble es equivalente a otros de similares características sustitutivas de aquel. Con este método obtendremos el valor más probable de un inmueble comparando los precios de inmuebles similares de la misma zona del inmueble a valorar.

El método de comparación, es, de los cuatro métodos, el más utilizado en la mayoría de las valoraciones inmobiliarias por su mayor objetividad, ya que corrige las muestras, comparables o testigos a valorar a través de coeficientes de homogeneización para que sus características sean lo más parecidas posibles, ya que dos inmuebles pueden ser parecidos pero nunca idénticos.

Otra de las ventajas que tiene este método es que, como se basa en un cálculo estadístico, es idóneo para resolverlo con la ayuda de la informática, ya que puede analizar mucha información de forma rápida. Para ello se debe de crear y gestionar una base de datos fiable, porque contra más grande sea la muestra y mejor tratada esté, más fiable será el resultado final de la valoración.

En el método de comparación se utilizarán siempre valores unitarios en €/m² construidos.

Para poder aplicar éste método correctamente, deben cumplirse dos condiciones básicas:

- Debe de existir un número suficiente de inmuebles comparables, cuyos precios de venta sean conocidos por el valorador, que determinará la fiabilidad del valor de mercado obtenido como más probable en un intervalo de aceptación para el nivel de confianza requerido.
- Se deben excluir de la muestra elegida, todos aquellos inmuebles que, por diferentes causas, no sean representativos del colectivo homogéneo comparable.

Una vez conocidas las condiciones básicas, para poder calcular el valor de mercado de un inmueble a través de este método, habrá que seguir los siguientes pasos:

3.1.1. Paso 1. Determinación de las características del inmueble a valorar

Se determinarán las características que se consideren necesarias para poderlo comparar con otros inmuebles. La precisión en la caracterización del inmueble dependerá de la precisión que se quiera obtener en la valoración.

Se pueden considerar las siguientes características como básicas e imprescindibles para poder comparar inmuebles de naturaleza urbana:

- Tipología y uso (vivienda unifamiliar, vivienda plurifamiliar, local comercial, oficinas, nave industrial, etc.)
- Localización (municipio, barrio, urbanización, etc.)
- Superficie
- Antigüedad de la edificación

Así mismo, hay mucha más variables a tener en cuenta para una valoración más ajustada, como por ejemplo:

- N° de habitaciones
- Altura
- Calefacción
- Aire acondicionado
- Ascensor
- Balcón
- Exterior o interior
- Estado del inmueble (a reformar, reformado, buen estado, etc.)
- Infraestructuras de la zona (transporte, colegios, zonas comerciales, etc.)
- Metros de fachada (en locales comerciales)

3.1.2. Paso 2. Estudio de mercado: estratificación de la muestra

Una vez determinadas las características del inmueble a valorar se seleccionarán como comparables todos aquellos inmuebles que tengan unas características extrínsecas e intrínsecas similares. Con ello conseguiremos una estratificación adecuada de la muestra necesaria para la valoración del inmueble.

3.1.3. Paso 3. Elección de la muestra representativa: eliminación de inmuebles no comparables

Para poder elegir la muestra representativa habrá que realizar un proceso de eliminación y otro de homogenización de los comparables de la muestra. Existen cuatro formas diferentes para realizar el proceso de eliminación:

- La eliminación individualizada
- La eliminación estadística de los valores extremos
- Eliminación por desviación de la media

- Eliminación por determinación del intervalo de aceptación

Se podrá llevar a cabo cualquiera de ellos de forma individual, o mediante una combinación de la eliminación individualizada con cualquiera de los otros tres.

Cabe destacar que la muestra resultante final, después de la eliminación y la homogenización, debe de ser lo suficientemente grande para realizar la comparativa, porque si no es así y la muestra se queda con un número de inmuebles muy reducido, éstos pueden ser insuficientes para realizar una correcta valoración.

- **Eliminación individualizada**

Después de haber realizado el estudio de mercado se analizará uno por uno todos los inmuebles de la muestra estratificada, para identificar aquellos que no sean representativos del colectivo homogéneo y, por lo tanto, que no resulten comparables con el inmueble a valorar, por lo que se eliminarán para obtener una muestra más ajustada.

Éste proceso es bastante laborioso cuando se tiene un número muy grande de inmuebles comparables. Aunque con la ayuda de la informática se puede simplificar notoriamente.

- **Eliminación estadística de los valores extremos**

Esta forma de eliminación se resume básicamente en identificar y eliminar los inmuebles comparables que más se desvían del valor medio obtenido. Es decir, se eliminan los comparables de precios más altos y más bajos.

- **Eliminación por desviación de la media de la muestra**

Este criterio se basa en excluir de la muestra todos aquellos inmuebles que difieran del valor medio más probables en más de un 10% o un 15%. Sin pararse a averiguar la causa de esta desviación. Es sistema es mejor que la eliminación por los extremo.

La fórmula de la media aritmética es la siguiente:

$$V_{mu} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}$$

- **Eliminación por determinación del intervalo de confianza**

Mediante la campana de Gauss se representa la distribución de frecuencia de los valores de una muestra aleatoria de un colectivo homogéneo, donde los valores se agrupan en mayor frecuencia alrededor de la media aritmética, y en menor frecuencia cuanto mayor sea su desviación de esta media.

Mediante la asignación de un nivel de confianza, que puede ser por ejemplo del 90% (en la ilustración 1 corresponde a $1-\alpha$), o la probabilidad de error, que siguiendo con el ejemplo anterior sería del 10% (en la ilustración 1 corresponde a α), se determina el intervalo de confianza:

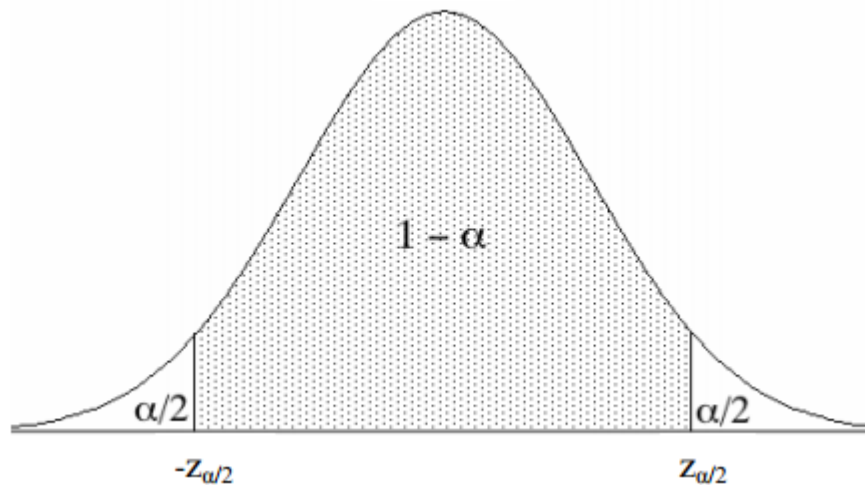


Ilustración 1: Campana de Gauss

$$X_{\pm\alpha/2} = V_m \pm I \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde:

$V_m \equiv$ Valor medio unitario o media aritmética

$I \equiv$ Variable de distribución $N(0,1)$

$\sigma \equiv$ Desviación típica

$n \equiv$ Tamaño de la muestra

La variable de distribución I surge de buscar en la tabla “*Función de distribución de la normal tipificada*” el valor $1 - \alpha/2$, que para el ejemplo anterior sería $I = 1,65$.

La desviación típica nos da a conocer el promedio aritmético de fluctuación de los comparables de la muestra respecto a su punto central o media aritmética. Se calcula a través de la siguiente ecuación:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(V_{u1} - V_{mu})^2 + (V_{u2} - V_{mu})^2 + \dots + (V_{un} - V_{mu})^2}{n}}$$

Donde:

$\sigma \equiv$ Desviación típica

$V_u \equiv$ Valor unitario

$V_{mu} \equiv$ Valor medio unitario

$n \equiv$ Tamaño de la muestra

O lo que es lo mismo:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum V_u^2}{n} - \left[\frac{\sum V_u}{n} \right]^2}$$

Donde:

$\sigma \equiv$ Desviación típica

$V_u \equiv$ Valor unitario

$n \equiv$ Tamaño de la muestra

Una vez calculado el intervalo de confianza de una muestra, pueden eliminarse todos aquellos comprables que queden fuera de dicho intervalo. Éste es el procedimiento más científico de los cuatro explicados.

3.1.4. Paso 4. Cálculo del valor tipo medio, de la desviación típica de la muestra, y del intervalo de confianza para un nivel de confianza determinado

Obtenida la muestra final, una vez hecha la eliminación de los no comparables, se calcula el valor medio unitario o media aritmética (V_m) y, a continuación, la desviación típica (σ) para conocer la distribución de frecuencias.

Después se calcula el intervalo de confianza a partir del grado de probabilidad o nivel de confianza establecido con la variable de distribución (I) que se extrae de la tabla de distribución normal.

También es importante saber el error admisible de una valoración una vez conocidos el grado de fiabilidad a través del nivel de confianza y los valores máximos y mínimos acotados por el intervalo de confianza. Podemos calcular el error admisible de dos maneras:

$$\varepsilon = \frac{I}{V_{mu}} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\varepsilon = \frac{X_{\max} - V_{mu}}{V_{mu}}$$

Donde:

$\varepsilon \equiv$ Error admisible

$I \equiv$ Variable de distribución $N(0,1)$

$V_{mu} \equiv$ Valor medio unitario o media aritmética

$\sigma \equiv$ Desviación típica

$n \equiv$ Tamaño de la muestra

X_{max} \equiv Desviación máxima

Con todos estos valores podremos afirmar que el valor del inmueble a valorar estará comprendido dentro del intervalo de confianza, con un nivel de probabilidad o confianza y un error admisible determinados, y el valor más probable será el establecido por el valor medio unitario.

3.1.5. Paso 5. Homogenización de la muestra: coeficientes de homogenización

La homogenización de la muestra debe corregir la variación en el precio de los comparables debido a aquellas características que son diferentes con al inmueble a valorar. Esta variación puede realizarse mediante la aplicación individualizada de los coeficientes de homogenización de cada comparable.

Estos coeficientes lo que hacen es mayorar o minorar el precio final de cada comparable en función de las características de estos con el inmueble a valorar. Por ejemplo, si una de las características del inmueble a valorar es que no tiene ascensor, y uno de sus comparables sí que tiene, a éste se le podrá mayorar su valor aplicándole un coeficiente de homogenización del 1,05.

Si utilizamos varios coeficientes para homogenizar las diferentes características de un inmueble comparable, éstas se pueden agrupar en un único coeficiente con la siguiente fórmula:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_n$$

Es muy importante que el resultado de la aplicación de estos coeficientes no quede fuera del intervalo de confianza correspondiente al nivel de confianza estipulado.

3.1.6. Paso 6: Determinación del valor de mercado

El valor unitario final, será el valor medio unitario o media aritmética de los valores unitarios homogenizados, es decir, una vez aplicados los coeficientes de homogenización. Por lo que el valor de mercado final del inmueble será el resultado de multiplicar éste valor medio por su superficie.

3.1.7. Paso 7: Avenencia con otros valores

Una vez determinado el valor de mercado deben de hacerse tres comprobaciones antes de darlo por bueno. Se debe de comparar el resultado obtenido con alguno de los otros métodos de valoración. Se comparará también con los valores públicos por entidades públicas o privadas. Y por último se comparará con elementos parecidos dentro del mismo edificio para inmuebles urbanos o de la misma población para fincas rústicas.

3.2. Método del coste de reposición

El método del coste de reposición se basa en determinar el coste total que supondría construir un inmueble de idénticas características, calidades y cualidades funcionales, utilizando precios actuales de los factores de producción y deduciendo, en su caso, la depreciación por su estado actual y su antigüedad.

De todo ello se deducen los conceptos de *Coste de Reposición Bruto* (CRB), *Coste de Reposición Neto* (CRN) y *Depreciación* (D). Y se puede expresar con la siguiente fórmula:

$$CRN = CRB - D$$

Por lo que el CRB es el coste de la nueva construcción y el CRN es el coste de la construcción depreciado.

Para poder obtener el *Coste Total* (CT) de la construcción o, lo que es lo mismo, el *Valor de Remplazamiento* (VR), debemos sumarle al *Coste de reposición* (CR) el *Valor del Suelo* (VS):

$$CT = VR = CR + VS$$

Eso nos lleva a poder conocer el *Valor de Remplazamiento Bruto* (VRB) y el *Valor de Remplazamiento Neto* (VRN):

$$VRB = CRB + VS$$

$$VRN = CRN + VS = CRB - D + VS$$

Este método resulta óptimo para aquellos inmuebles que son de reciente construcción, pero presenta limitaciones crecientes contra más antiguos sean, ya que muchos materiales y sistemas de construcción ya no se utilizan actualmente, haciendo muy difícil valorar su coste actual de forma objetiva.

3.2.1. Cálculo del Coste de Reposición Bruto (CRB)

Para calcular el coste el VRB se debe de sumar todas las inversiones necesarias para construir de nuevo el inmueble en cuestión. Es decir, el coste del suelo más el coste industrial de fabricación del edificio o el CRB.

La Orden ECO/805/2003 establece los siguientes costes y procedimientos de cálculo para determinar el CRB:

“[...]1. Para calcular el valor de reemplazamiento bruto se sumarán las siguientes inversiones:

- a) El valor del terreno en el que se encuentra el edificio o el del edificio a rehabilitar.*
- b) El coste de la edificación o de las obras de rehabilitación.*

c) Los gastos necesarios para realizar el reemplazamiento.

Para determinar los valores o importes a que se refiere el párrafo anterior se tendrá en cuenta lo señalado en los números siguientes.

2. Para determinar el valor del terreno o del edificio a rehabilitar se utilizará bien el método de comparación, bien el método residual de acuerdo con lo previsto en la presente Orden.

3. El coste de la edificación o de las obras de rehabilitación será el coste de la construcción por contrata. [...]

4. Los gastos necesarios serán los medios del mercado según las características del inmueble objeto de valoración, [...]"

Se supone que el terreno es suelo urbanizado y listo para edificar, es decir, que las operaciones de demoliciones, explanación y urbanización, se dan por incluidas en el valor del suelo.

Tal y como recoge la Orden ECO/805/2003 el valor del suelo lo obtendremos a partir del método de comparación o por el método residual.

Con todo ello, podemos dividir el Coste de Reposición Bruto en dos grupos:

- a) Costes directos de ejecución material.
- b) Costes indirectos y beneficio industrial.

El cálculo de los costes directos se puede realizar a través de tres métodos distintos:

- Método analítico detallado: Se trata de hacer el presupuesto que se incluiría en el proyecto de ejecución como si se tuviera que construir el edificio de nuevo, descomponiéndolo partida por partida.
- Método analítico simplificado: Se vuelve a realizar el presupuesto pero de forma más simplificada que el anterior, en capítulos de obra, y se especifica el precio unitario por metros cuadrados de construcción.
- Método sintético o unitario: Es el método más utilizado. Se establece el precio unitario por metro cuadrado construido a través de publicaciones públicas según la calidad, la tipología y la zona.

En cuanto a los costes indirectos, deben incluirse los siguientes gastos:

- Coste del proyecto
- Honorario a profesionales
- Licencias y permisos
- Tributos
- Control de calidad
- Seguridad y Salud
- Seguros
- Gastos generales de la construcción

Y por último a todo esto debe añadirse el beneficio industrial de la empresa constructora.

3.2.2. Cálculo de la Depreciación (D)

La depreciación (D) es la pérdida de valor que ha sufrido un inmueble al largo de su vida si lo comparáramos con el valor que tendría actualmente si se construyera de nuevo. Y se puede expresar con la siguiente fórmula:

$$D = CRB \cdot d$$

Donde “d” es el coeficiente de depreciación expresado en tanto por uno. Por lo que se puede deducir la fórmula del *Coste de Reposición Neto* (CRN) de la siguiente forma:

$$CRN = CRB - D = CRB - CRB \cdot d = CRB \cdot (1 - d)$$

La expresión $(1 - d)$ es también conocida como el *Coeficiente del valor residual* y en el *Real Decreto 1020/1993* está definida como el coeficiente *H*.

Existen tres causas diferentes de depreciación:

- Depreciación física: Es la pérdida de valor del edificio causada por su deterioro físico debido a la edad y a la mala conservación. Existen muchas formas de calcular la depreciación física por lo que su cálculo y su correcta justificación, dependiendo de la finalidad de la valoración, queda en manos del valorador. Las formas de cálculo más utilizadas son las siguientes:

- *Depreciación lineal*

$$d = \frac{E}{V}$$

$E \equiv$ Edad del inmueble en años
 $V \equiv$ Vida útil según normativa

- *Depreciación parabólica creciente*

$$d = \left(\frac{E}{V}\right)^2$$

- *Depreciación exponencial decreciente*

$$1 - d = (1 - r)^n$$

$$r = \frac{1}{V}$$

$r \equiv$ Coeficiente de depreciación anual
 $n \equiv$ Edad del inmueble en años
 $V \equiv$ Vida útil según normativa

- *Depreciación por el coeficiente H*

$$H = \left[1 - 1,5 \cdot \frac{d}{100 \cdot u \cdot c} \right]^t$$

$H \equiv$ Coeficiente del valor residual

$u \equiv$ Uso según RD 1020/1993

$$d = 1 - \frac{t - 35}{100}$$

$c \equiv$ Calidad según RD 1020/1993

$t \equiv$ Edad del inmueble

Finalmente al coeficiente H se le debe aplicar un factor de corrección según el estado de conservación: normal (1,00), regular (0,85), deficiente (0,5) o ruinoso (0,00).

- Depreciación funcional: Es la pérdida de valor del inmueble debido a una defectuosa adaptación de la construcción al uso al que está destinada. Su determinación es complicada y está sujeta al criterio del valorador que deberá justificarlo. La depreciación funcional subsanable se determina por el valor absoluto los costes necesarios para adaptar el inmueble a su uso.
- Depreciación económica: Es la pérdida de valor del inmueble por causas extrínsecas a éste como, por ejemplo, las cuestiones urbanísticas y ambientales. Es difícil de cuantificar y en caso de que existiera también se suele acudir a la normativa catastral (RD 1020/1993).

3.2.3. Cálculo de Coste de Reposición Neto (CRB)

Finalmente, una vez conocido el *Coste de Reposición Bruto* (CRB) y la *Depreciación* (D), podemos calcular el *Coste de Reposición Neto* (CRN):

$$CRN = CDR \cdot (1 - d)$$

En ésta fórmula solo se deduce la depreciación física, por lo que siempre que se estime conveniente habrá que añadirle la depreciación funcional y económica, así como las apreciaciones por mejoras, instalaciones y acabados. Por lo que la fórmula final quedaría expresada de este modo:

$$CRN = CDR \cdot (1 - d) - Dep. Funcional - Dep. Económica + Apreciaciones$$

3.3. Método de capitalización de rentas

El método de capitalización de rentas calcula el *Valor de Capitalización* (VC), o también llamado *Valor Actual* (VA), de un inmueble en función de los rendimientos reales o potenciales que produce o puede producir. Su cálculo se realiza a través del método de rentas netas a un determinado tipo de interés o tasa de descuento.

Dicho de otra manera, éste método obtiene un precio de venta de un inmueble en función de los ingresos que puede producir teniendo en cuenta los intereses que

puede obtener el comprador con su explotación, la vida útil del inmueble, las posibles variaciones del mercado y del valor residual del inmueble al finalizar su vida útil.

Por lo que el *Valor de Capitalización* es el valor de referencia por el que un inversor estaría dispuesto a pagar en un mercado transparente, fluido y amplio de inmuebles dedicados al alquiler o a la explotación económica, utilizando siempre los tipos de interés del mercado inmobiliario. Y de hecho, el VC, es el valor de referencia para inversores en bienes inmuebles tales como: entidades aseguradoras, fondos y sociedades de inversión, y grandes inmobiliarias.

Este método se utiliza, también, en casi todas las valoraciones administrativas tales como las valoraciones fiscales, catastrales, urbanísticas y expropiatorias, y también es muy utilizado en el ámbito judicial.

3.3.1. Capitalización de rentas variables

La capitalización de rentas variables obtiene el *Valor Actual* de un inmueble a partir del importe neto de alquiler o renta neta, que se irá revisando anualmente. El periodo de tiempo se calculará siempre en años. La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$VA = \frac{R_1}{1+i} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+i)^n} + \frac{V_r}{(1+i)^n}$$

Donde:

$R_i \equiv$ Renta anual.

$i \equiv$ Tipo de actualización en tanto por uno.

$n \equiv$ Vida útil del inmueble en años.

$V_r \equiv$ Valor residual del inmueble al final de su vida útil

En el caso de que la actualización de la renta anual fuera a través de un porcentaje constante. Se podría deducir las rentas anuales de la siguiente forma:

$$R_1 = R$$

$$R_2 = R(1+q)$$

$$R_3 = R(1+q)^2$$

$$R_n = R(1+q)^{n-1}$$

Donde:

$R \equiv$ Renta inicial

$q \equiv$ Constante de revalorización anual

3.3.2. Capitalización de rentas constantes

La capitalización de rentas constantes obtiene el *Valor Actual* (VA) de un inmueble con la renta anual neta constante, que es el caso de los alquileres revalorizados anualmente con el IPC. Eso es así ya que en matemática financiera se consideran las rentas en euros constantes, por lo que se deduce al valor nominal el efecto de la inflación. Por ello, un contrato de renta inicial R , revisable anualmente con el IPC, se considera una renta real constante a efectos financieros. La fórmula para el cálculo del VA es la siguiente:

$$VA = \frac{R}{1+i} + \frac{R}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R}{(1+i)^n} + \frac{V_r}{(1+i)^n}$$

Donde:

$R \equiv$ Renta anual.

$i \equiv$ Tipo de actualización en tanto por uno.

$n \equiv$ Vida útil del inmueble en años.

$V_r \equiv$ Valor residual del inmueble al final de su vida útil

3.3.3. Valor Actual Neto (VAN): Cash Flow

Éste es el método convencional y general para la valoración de inversiones alternativas y se basa en los siguientes criterios:

- Se capitalizan *Entradas* (E) y *Salida* (S) de dinero o flujos de caja (*Cash Flow*).
- La unidad de tiempo para el cálculo de las entradas y salidas puede ser inferior al año (trimestre, mes, semana, etc.)
- Las *Entradas* (E) y *Salida* (S) se capitalizan individualmente según el tiempo en que se producen cada una de ellas

La fórmula del *Valor Actual Neto* (VAN), de acuerdo también con la Orden ECO/805/2003, es la siguiente:

$$VAN = \sum_{j=1}^{j=n} \frac{E_j}{(1+i)^j} - \sum_{k=1}^{k=m} \frac{S_K}{(1+i)^k} + \frac{V_r}{(1+i)^n}$$

Donde:

$E_j \equiv$ Importes de los cobros imputables al inmueble en el momento J .

$j \equiv$ Número de periodos de tiempo que deben transcurrir desde el momento de la valoración hasta que se produzca el correspondiente E_j .

$i \equiv$ Tipo de actualización en tanto por uno.

$S_K \equiv$ Importe de los pagos previstos en el momento K .

$k \equiv$ Número de periodos de tiempo que deben transcurrir desde el momento de la valoración hasta que se produzca el correspondiente S_K .

$V_r \equiv$ Valor residual del inmueble al final de su vida útil.

$n \equiv$ Vida útil del inmueble en años.

3.4. Método residual

El método residual se utiliza principalmente para calcular el valor de mercado del suelo. El valor del suelo está supeditado a su calificación (industrial, residencial, etc.) y su *Edificabilidad* (E), metros cuadrados construidos por metros de suelo. Además el valor del suelo puede expresarse en *Valor Unitario* (VU), en €/m², o en *Valor de Repercusión* (VR), en €/m² construido, siendo la relación entre ambos:

$$VU = E \cdot VR$$

Existen dos variantes del método residual: el método residual estático y el método residual dinámico.

3.4.1. Método residual estático

El método residual estático se puede aplicar a la valoración de solares cuyas obras vayan a realizarse de forma inminente o en un corto periodo de tiempo, así como a la valoración de solares edificadas.

Este método se basa en que una vez conocidos los costes construcción y de promoción, así como el valor de mercado o de venta del inmueble, se puede obtener por diferencia o residuo el valor del suelo. Del mismo modo se puede obtener el resultado de cualquiera de las variables por diferencia de las otras.

Hay dos formas distintas para calcularlo:

- **Método residual analítico**

El método residual analítico relaciona las cinco variables que determinan el precio final de un inmueble a través de la siguiente expresión matemática:

$$VM = VS + CC + GP + B$$

Donde:

$VM \equiv$ Valor de mercado del inmueble

$VS \equiv$ Valor del suelo

$CC \equiv$ Costes de construcción del inmueble

$GP \equiv$ Gastos de promoción

$B \equiv$ Beneficio del promotor

Por lo que conociendo cuatro variables podremos obtener el valor de la quinta variable por residuo del resto.

- **Método residual sintético**

El método residual sintético se basa en la abreviación de la formula anterior. Para ello considera que la suma de los gastos de promoción y el beneficio del promotor ($GP+B$) es un valor añadido a la suma del valor del suelo y los costes de construcción ($VS+CC$). Así pues, se puede expresar el valor de mercado del inmueble de la siguiente forma:

$$VM = K \cdot (VS + CC)$$

Donde:

$VM \equiv$ Valor de mercado del inmueble

$K \equiv$ Coeficiente de mercado

$VS \equiv$ Valor del suelo

$CC \equiv$ Costes de construcción del inmueble

El coeficiente de mercado K se puede obtener a través de las siguientes fórmulas:

$$K = 1 + K'$$

$$K' = \frac{GP + B}{VS + CC}$$

Donde:

$K' \equiv$ Margen bruto de la promoción inmobiliaria.

$GP \equiv$ Gastos de promoción

$B \equiv$ Beneficio del promotor

Los promotores, a través de sus propios datos, conocen los diferentes valores del coeficiente de mercado K según las diferentes tipologías y calidades constructivas. La valoración catastral establece el valor $K = 1,4$, pero este valor debe utilizarse como valor mínimo. A modo orientativo y para la síntesis del cálculo, se pueden utilizar los siguientes valores de K para edificios nuevos:

Calidad constructiva	Coefficiente de mercado (K)
V.P.O. media	1,4
Calidad media	1,5 / 1,6
Calidad alta	1,6 / 1,7
Lujo	1,7 / 1,8

3.4.2. Método residual dinámico

El método residual dinámico se puede aplicar a la valoración de solares que no dispongan de licencia de obras o que la obtención de ésta no se prevea en un corto periodo de tiempo normalmente a causa de la burocracia administrativa, es decir, cuando la construcción no vaya a realizarse a corto plazo.

Este sistema se basa en el método de los flujos de caja (*Cash Flow*) y la ORDEN ECO/805/2003 lo recoge con la siguiente fórmula:

$$VS = \sum_{j=1}^{j=n} \frac{E_j}{(1+i)^j} - \sum_{k=1}^{k=m} \frac{S_K}{(1+i)^k}$$

Donde:

$E_j \equiv$ Importes de los cobros previstos el momento J .

$j \equiv$ Número de periodos de tiempo que deben transcurrir desde el momento de la valoración hasta que se produzca el correspondiente E_j .

$i \equiv$ Tipo de actualización en tanto por uno.

$S_K \equiv$ Importe de los pagos previstos en el momento K .

$k \equiv$ Número de periodos de tiempo que deben transcurrir desde el momento de la valoración hasta que se produzca el correspondiente S_K .

$n \equiv$ Vida útil del inmueble en años.

3. Méthodes d'évaluation immobilière

L'évaluation immobilière a comme objective déterminer une valeur marchande, c'est à dire, définir le prix auquel un probablement sera vendu un immeuble à un scénario normal. Les méthodes plus utilisées par les professionnels et que précise la *Orden ECO/805/2003* sont quatre : la méthode de comparaison, la méthode du coût de remplacement, la méthode de capitalisation de locations et la méthode résiduelle.

3.1. La méthode de comparaison

La méthode de comparaison est basée sur le principe de substitution par laquelle la valeur de un immeuble est équivalente à d'autres de similaires traits substitutifs de cette. Avec cette méthode, on obtient la valeur plus probable d'un immeuble comparant les prix des immeubles semblables dans la même zone de l'immeuble à évaluer.

La méthode de comparaison est, des quatre méthodes, la plus utilisée à la majorité des évaluations immobiliers pour sa plus grande objectivité, parce que corrige les échantillons, comparables ou témoins à évaluer à travers de coefficients d'homogénéisation de sorte afin que ses caractéristiques soient le plus semblables possible, parce que deux immeubles peuvent être semblants mais jamais identiques.

Un autre avantage de cette méthode est que, comme elle est basée sur un calcul statistique, il est convenable pour le résoudre avec l'aide de l'informatique, parce qu'il peut analyser beaucoup d'information rapidement. Pour ce faire il doit créer et administrer une base de données fiable, parce que contre plus grand soit l'échantillon et meilleur traité soit, plus fiable sera le résultat final de l'évaluation.

Dans la méthode de comparaison est toujours utilisé valeurs unitaires à € / m² construits.

Pour pouvoir appliquer cette méthode correctement, ils doivent accomplir deux conditions élémentaires :

- Il doit avoir un nombre suffisant d'immeubles comparables, desquelles prix de vente soient connus pour l'expert, qui déterminera la fiabilité de la valeur marchande obtenue comme plus probable dans un intervalle de confiance d'acceptation pour le niveau de confiance requis
- Il doit exclure de l'échantillon choisi, tous ces immeubles que, pour diverses raisons, ne soient pas représentatifs du collective homogène des comparables.

Une fois connus les conditions basiques, pour pouvoir calculer la valeur marchande d'un immeuble à travers de cette méthode, il doit suivre les étapes suivantes.

3.1.1. Étape 1. Détermination des caractéristiques de l'immeuble à évaluer

On déterminera les caractéristiques qu'on considère nécessaires pour pouvoir le comparer avec d'autres immeubles. La précision de la caractérisation de l'immeuble dépendra de la précision qu'on veut obtenir à l'évaluation.

On peut considérer les suivantes caractéristiques comme basiques e indispensables pour pouvoir comparé immeubles de caractère urbain :

- Typologie et utilisation (maison indépendante, logements collectifs, immobilier d'entreprise, bureau, bâtiment industriel, etc.)
- Localisation (ville, quartier, urbanisation, etc.)
- Surface
- Ancienneté de l'édifice

De même, il y a beaucoup plus de variables à considérer pour une évaluation plus précise, tels que :

- Nombre de chambres
- Hauteur
- Chauffage
- Climatisation
- Ascenseur
- Balcon
- Extérieur ou intérieur
- État de l'immeuble (à restaurer, restauré, bon état, etc.)
- Infrastructures de la zone (transport, écoles, centres commerciaux, etc.)
- Mètres de façade (pour immobiliers d'entreprise)

3.1.2. Étape 2. Étude de marché : stratification de l'échantillon

Après de déterminer les caractéristiques de l'immeuble à évaluer on sélectionnera comme comparables tous ceux immeubles qui tiennent une caractéristiques extrinsèques et intrinsèques similaires. Avec cela on réussit une stratification suffisant de l'échantillon nécessaire pour l'évaluation de l'immeuble.

3.1.3. Étape 3. Election de l'échantillon représentatif: élimination des immeubles pas comparables

Pour pouvoir choisir l'échantillon représentatif on devra réaliser un procès d'élimination et un autre d'homogénéisation des comparables de l'échantillon. Il y a quatre façons différentes pour réaliser le procès d'élimination :

- L'élimination individualisée
- L'élimination statistique des valeurs extrêmes
- Elimination pour l'écart type ou déviation standard
- Élimination pour détermination de l'intervalle d'acceptation

Il peut accomplir quelconque d'entre eux individuellement, ou par une combinaison de l'élimination individualisée avec quelconque de les trois autres.

Il faut mettre en valeur que l'échantillon résultant final, après de l'élimination et l'homogénéisation, doit être assez grand pour réaliser la comparaison, parce que si ce n'est pas ainsi et l'échantillon reste avec un nombre d'immeubles très petit, ceux peuvent être insuffisants pour réaliser une correcte évaluation.

- **Élimination individualisée**

Après d'avoir fait l'étude de marché il sera analysé un par un tous les immeubles de l'échantillon stratifié, pour identifier ceux qui ne sont pas représentatifs du collective homogène et, par conséquent, ne résultent pas comparables avec l'immeuble à évaluer, de façon ils seront éliminées pour pouvoir obtenir un échantillon plus précis.

Ce procès est beaucoup laborieux quand il n'a pas un nombre très grand des immeubles comparables. Mais avec l'aide de l'informatique il se peut simplifier notoirement.

- **Élimination statistique des valeurs extrêmes**

Cette façon d'élimination se résume au fond à identifier et éliminer les immeubles comparables qui plus s'écartent de la valeur moyenne obtenue. C'est-à-dire, ils se suppriment les comparables de prix plus élevés et plus bas.

- **Élimination pour l'écart type ou déviation standard**

Ce critère est basé à l'exclusion de l'échantillon tous ceux immeubles qui diffèrent de la valeur moyenne plus probable en plus d'un 10% ou un 15%. Sans s'arrêter pour déterminer la cause de cet écart. Le système est meilleur que l'élimination pour les extrêmes.

La formule de la moyenne arithmétique est la suivant :

$$V_{mu} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}$$

- **Élimination pour détermination de l'intervalle d'acceptation**

À travers de la fonction gaussienne se visualise la distribution de fréquence du les valeurs d'un échantillon aléatoire d'un collective homogène, où les valeurs se rassemblent en plus grand fréquence autour de la moyenne arithmétique, y a un inférieure fréquence quand mineur soit sa déviation de cette moyenne.

Avec la détermination d'un niveau de confiance, que peut être par exemple du 90% (sur l'illustration 1 correspond à $1 - \alpha$), ou la probabilité d'erreur, que continuant l'exemple antérieur serait du 10% (sur l'illustration 1 correspond à α), est déterminé l'intervalle d'acceptation :

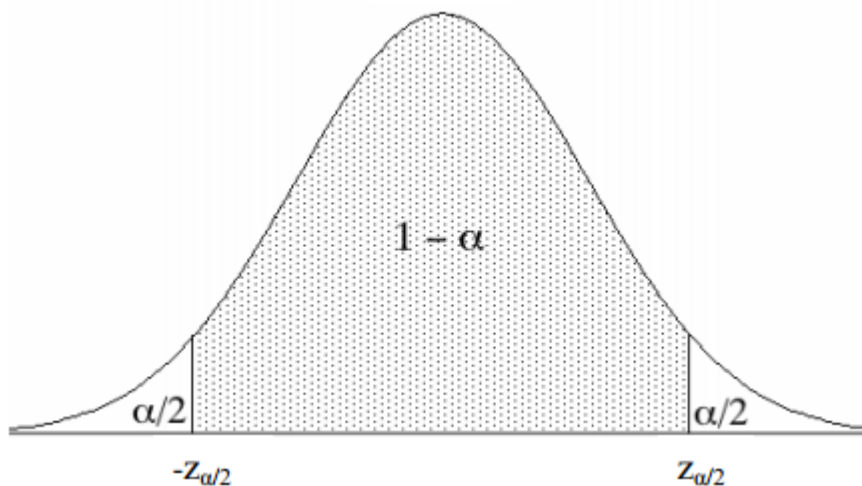


Illustration 1.1: Fonction gaussienne

$$X_{\pm\alpha/2} = V_m \pm I \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Où:

$V_m \equiv$ Valeur moyenne unitaire ou moyenne arithmétique

$I \equiv$ Variable de distribution $N(0,1)$

$\sigma \equiv$ Écart type

$n \equiv$ Grandeur de l'échantillon

La variable de distribution I naît de chercher à la table “*Fonction de distribution de la normal typifié*” la valeur $1-\alpha / 2$, que pour l'exemple antérieur serait $I = 1,65$.

L'écart type nous annonce la moyenne arithmétique de fluctuation des comparables de l'échantillon par rapport à son point central ou moyenne arithmétique. Il est calculé à travers de l'équation suivant :

$$\sigma = \sqrt{\frac{(V_{u1} - V_{mu})^2 + (V_{u2} - V_{mu})^2 + \dots + (V_{un} - V_{mu})^2}{n}}$$

Où:

$\sigma \equiv$ Écarte type

$V_u \equiv$ Valeur unitaire

$V_{mu} \equiv$ Valeur moyenne unitaire

$n \equiv$ Grandeur de l'échantillon

Ou ce qu'est-le même :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum V_u^2}{n} - \left[\frac{\sum V_u}{n} \right]^2}$$

Où:

$\sigma \equiv$ Écarte Type

$V_u \equiv$ Valeur unitaire

$n \equiv$ Grandeur de l'échantillon

Après le calcul de l'intervalle d'acceptation d'un échantillon, ils peuvent éliminer tous ceux comparables que laissent de côté de cet intervalle. C'est la procédure plus scientifique des quatre déjà expliqués.

3.1.4. Étape 4. Calcul de la valeur moyenne, l'écart type de l'échantillon, et de l'intervalle d'acceptation pour un niveau de confiance déterminé.

Obtenu l'échantillon final, une fois fait l'élimination de les nos comparables, il est calculé la valeur moyenne unitaire ou moyenne arithmétique (V_m) et, a continuation, l'écarte type (σ) pour connaître la distribution de fréquences.

Après, il est calculé l'intervalle d'acceptation à partir de le degré de probabilité ou niveau de confiance déterminé par la variable de distribution (I) que c'est extraite de la table de distribution normal.

Aussi, il est important de savoir l'erreur admissible d'une évaluation une fois connu le degré de fiabilité a travers du niveau de confiance et les valeurs maximales et minimales délimitées pour l'intervalle d'acceptation. Nous pouvons calculer l'erreur admissible de deux façons :

$$\varepsilon = \frac{I}{V_{mu}} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\varepsilon = \frac{X_{\max} - V_{mu}}{V_{mu}}$$

Où:

$\varepsilon \equiv$ Erreur admissible

$I \equiv$ Variable de distribution $N(0,1)$

$V_{mu} \equiv$ Valeur moyenne unitaire ou moyenne arithmétique

$\sigma \equiv$ Déviation type

$n \equiv$ Grandeur de l'échantillon

X_{max} \equiv Déviation maximale

Avec toutes ces valeurs, nous pourrions confirmer que la valeur de l'immeuble à évaluer sera comprise dans un intervalle d'acceptation, avec un niveau de probabilité ou confiance et une erreur admissible déterminés, et la valeur plus probable sera l'établi par la valeur moyenne unitaire.

3.1.5. Étape 5. Homogénéisation de l'échantillon : coefficients d'homogénéisation.

L'homogénéisation de l'échantillon doit corriger la variation à le prix des comparables à cause de ceux caractéristiques qu'ils sont différents avec l'immeuble à évaluer. Cette variation peut se réaliser à travers l'application individualisée des coefficients d'homogénéisation de chaque comparable.

Ces coefficients qu'ils font est augmenter ou diminuer le prix final de chaque comparable en fonction des caractéristiques de ces immeubles a évalué. Par exemple, si une des caractéristiques de l'immeuble a évalué est ce qu'il n'a pas ascenseur, et une de ses comparables si que l'a, cette il pourra être augmenté leur valeur appliquant-le un coefficient d'homogénéisation de 1,05.

Si nous utilisons divers coefficients pour homogénéiser les différents caractéristiques d'un immeuble comparable, ces peuvent être agroupées à un unique coefficient avec la suivant formule :

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_n$$

Il est très important que le résultat de l'application de ces coefficients ne laisse pas de côté de l'intervalle d'acceptation correspondant au niveau de confiance prévu.

3.1.6. Étape 6. Détermination de la valeur marchande

La valeur unitaire final, sera la valeur moyenne unitaire ou moyenne arithmétique des valeurs unitaires homogénéisés c'est à dire, une fois appliqués les coefficients d'homogénéisation. Pour lequel la valeur marchande de l'immeuble sera le résultat de la multiplication cette valeur moyenne par sa surface.

3.1.7. Étape 7. Comparaison avec d'autres résultats

Une fois déterminé la valeur marchande il doit faire trois vérifications avant de pendre-le pour bon. Il doit comparer les résultats obtenus avec quelqu'un des autres méthodes d'évaluation. Il doit être comparé aussi avec les valeurs publiques par entités publics et privées. Et finalement il doit comparer avec éléments semblables dans le même édifice pour immeubles urbains ou du même village pour immeubles rurales.

3.2. Méthode du coût de remplacement

La méthode du coût de remplacement est basée sur la détermination du coût total que supposerait construire un immeuble d'identiques caractéristiques et qualités fonctionnelles, utilisant prix actuelles des facteurs de production et déduisant, si il fût nécessaire, la dépréciation pour son état actuelle et son antiquité.

De tout ça, il peut être déduit les concepts de *Coût de Remplacement Brut* (CRB), *Coût de Remplacement Net* (CRN) et *Dépréciation* (D). Et il peut être exprimé par la suivant formule :

$$CRN = CRB - D$$

Ainsi, le CRB est le coût de la nouvelle construction et le CRN est le coût de la construction déprécié.

Pour pouvoir obtenir le *Coût Total* (CT) de la construction ou, ce que est le même, *Valeur de Remplacement* (VR), nous devons l'additionner au *Coût de Remplacement* (CR) la *Valeur du Sol* (VS) :

$$CT = VR = CR + VS$$

Cela nous amène à connaître la *Valeur de Remplacement Brut* (VRB) et la *Valeur de Remplacement Net* (VRN) :

$$VRB = CRB + VS$$

$$VRN = CRN + VS = CRB - D + VS$$

Cette méthode est optimale pour ceux immeubles que sont de récent construction, mais présente limitations croissants contre plus antiques soient, déjà que beaucoup matérielles et systèmes de construction déjà ne s'utilisent pas actuellement, faisant très difficile évaluer leur coût actuelle objectivement.

3.2.1. Calcul de Coût de Remplacement Brut (CRB)

Pour calculer le coût, la VRB doit être additionné tous les inversions nécessaires pour construire de nouveau l'immeuble en question. C'est à dire, le coût du sol plus le coût industriel de fabrication de l'édifice ou le CRB.

La *Orden ECO/805/2003* détermine les suivants coûts y procédures de calcul pour déterminer le CRB:

"[...]1. Pour calculer la valeur de remplacement brut s'additionneront les suivants inversions :

- a) La valeur du domaine sur la que est l'édifice ou édifice à réhabiliter.*
- b) Le coût de l'édifice ou les travailles de réhabilitation.*
- c) Les dépenses nécessaires pour réaliser le remplacement*

Pour déterminer les valeurs o montant à qu'il se rapporte le paragraphe précédent il est nécessaire prendre en compte le désigné aux nombres suivants.

2. Pour déterminé la valeur du domine ou de l'édifice a réhabilité s'utiliseront bien la méthode de comparaison, ou bien la méthode résiduel d'accord sur le prévu à cette normative.

3. Le coût de la construction ou de les travailles de réhabilitation sera le coût de la construction pour contrat [...]

4. Les dépenses nécessaires seront les moyennes du marché selon les caractéristiques de l'immeuble objet a évaluation, [...]"

Il se suppose qu'el domine est sol urbanisé et prêt pour construire, c'est à dire, que les opérations de démolition, esplanation et urbanisation, ils sont donné par inclus dans la valeur du sol.

Comme il explique la *Orden ECO/805/2003* la valeur du sol nous l'obtiendrons à partir du méthode de comparaison o pour le méthode résiduel.

Avec tout ça, nous pouvons diviser le Coût de Remplacement Brut dans deux groups :

- a) Coûts directes d'exécution matérielle
- b) Coûts indirectes et bénéfice industrielle

Le calcul des coûts directes peuvent être réalisées à travers de trois méthodes différents :

- Méthode analytique détaillé Il est de fer le budget qu'il sera inclus dans le projet d'exécution comme s'il eût de construire l'édifice de nouveau, décomposant il poste à poste.
- Méthode analytique simplifié : Il est réalisé le budget mais de forme plus simplifié que l'antérieur, en chapitre de travail, et il est spécifié le prix unitaire pour mètres carrés de construction.
- Méthode synthétique o unitaire : Il est la méthode plus utilisé. Il est établi le prix unitaire pour mètre carré construit à travers de publications publiques à ce que la qualité, la typologie et la zone.

En ce que concerne aux coûts indirects, ils doivent être inclus les suivants dépenses :

- Coût du projet
- Salaires à professionnelles
- Licences et permis
- Tributs
- Sécurité et santé
- Assurances
- Dépenses générales de la construction

Et finalement il doit être ajouté le bénéfice industriel de la entreprise constructeur.

3.2.2. Calcul de la dépréciation (D)

La dépréciation (D) es la perte de valeur que a souffrit un meuble tout au long de sa vie si nous le comparons avec la valeur que il tiendrait actuellement si il se constituera de nouveau. Et il peut être exprimé avec la suivant formule :

$$D = CRB \cdot d$$

Où “d” est le coefficient de dépréciation exprimé à tant per un. Pour lequel il peut être déduit la formule du *Coût de Remplacement Net* (CRN) de la suivant formule :

$$CRN = CRB - D = CRB - CRB \cdot d = CRB \cdot (1 - d)$$

L'expression $(1 - d)$ est aussi connue comme le *Coefficient de la valeur résiduel* y au *Real Decreto 1020/1993* est définit comme le coefficient *H*.

Il existe trois causes différentes de dépréciation :

- Dépréciation physique : Il est la perte de valeur de l'édifice causé pour son régression physique dû à l'âge et à la mauvaise conservation. Il existe beaucoup de formes de calculer la dépréciation physique pour lequel son calcul et son correcte justification, dépend de la finalité de l'évaluation, reste dans les mains du professionnelle. Les formes de calcul plus utilises sont les suivants :

- *Dépréciation linéal*

$$d = \frac{E}{V}$$

$E \equiv$ Âge de l'immeuble en années

$V \equiv$ Vie utile conformément au normative

- *Dépréciation parabolique croissant*

$$d = \left(\frac{E}{V}\right)^2$$

- *Dépréciation exponentiel décroissant*

$$1 - d = (1 - r)^n$$

$r \equiv$ Coefficient de dépréciation annuel

$$r = \frac{1}{V}$$

$n \equiv$ Âge de l'immeuble en années

$V \equiv$ Vie utile conformément au normative

○ *Dépréciation pour le coefficient H*

$$H = \left[1 - 1,5 \cdot \frac{d}{100 \cdot u \cdot c} \right]^t$$

$H \equiv$ Coefficient de la valeur résiduel

$u \equiv$ Us conformément RD 1020/1993

$$d = 1 - \frac{t - 35}{100}$$

$c \equiv$ Qualité conformément RD 1020/1993

$t \equiv$ Âge de l'immeuble

Finalement le coefficient H se doit être appliqué un factor de correction conformément à l'état de conservation : normal (1,00), intermédiaire (0,85), déficient (0,50) ou ruineux (0,00).

- Dépréciation fonctionnelle : Il est la perte de valeur de l'immeuble à cause d'une déficiente adaptation de la construction au us à qu'il a été destiné. Son détermination est compliquée et il est soumis au critère de l'expert qu'il devra le justifier. La dépréciation fonctionnelle remédiée est déterminée pour la valeur absolue des coûts nécessaires pour adapter l'immeuble à son us.
- Dépréciation économique : Il est la perte de valeur de l'immeuble pour causes intrinsèques à cette comme, par exemple, les questions urbanistiques et environnementales. Il est difficile de quantifié et en cas de que il existerait aussi il s'habitue accourir au normative cadastral (RD 1020/1993).

3.2.3. Calcul de Coût de Remplacement Net (CRN)

Finalement, une fois connu le *Coût de Remplacement Brut* (CRB) y la *Dépréciation* (D), nous pouvons calculer le *Coût de Remplacement Net* (CRN) :

$$CRN = CDR \cdot (1 - d)$$

À cette formule seulement se déduit la dépréciation physique, pour lequel toujours qu'il s'estime approprié il aura que l'ajouter la dépréciation fonctionnelle y économique, ainsi que les appréciations pour améliorations, installations et finitions. Pour lequel la formule resterait exprimée comme ça:

$$CRN = CDR \cdot (1 - d) - Dep. Fonctionnelle - Dep. Économique + Appréciations$$

3.3. Méthode de capitalisation de locations

La méthode de capitalisation de locations calcule la *Valeur de Capitalisation* (VC), ou aussi appelé *Valeur Actuelle* (VA), d'un immeuble en fonction de les rendements réaux o potentielles qu'ils produisent o qu'ils peuvent produire. Son calcul est réalisé à travers de la méthode de locations nettes à un déterminé taux d'intérêt ou taux de réduction.

En d'autres termes, cette méthode obtient un prix de vente d'un immeuble en fonction des entrées qu'il peut produire considérant qu'il compte sur les intérêts que l'acheteur peut obtenir avec son exploitation, la vie utile de l'immeuble, les possibles variations de le marché et la valeur résiduelle de l'immeuble au finaliser son vie utile.

Pour lequel la *Valeur de Capitalisation* (VC) est la valeur de référence pour lequel un inverseur serait disposé à payer dans un marché transparent, fluide, et avec beaucoup d'immeubles dédiés au loyer ou à l'exploitation économique, utilisant toujours les taux d'intérêt du marché immobilier. Et au juste, la VC, elle est la valeur de référence pour inverseurs en biens immeubles comme : entités d'assurances, fiducies et sociétés d'inversion, et grandes immobiliers.

Cette méthode est utilisé, aussi, presque toutes les évaluations administratives comme les évaluations fiscales, cadastrales, urbanistiques y expropriatrices, et aussi il est beaucoup utilisé à l'ambiance judiciaire.

3.3.1. Capitalisation de locations variables

La capitalisation de locations variables obtient la *Valeur Actuelle* d'un immeuble à partir de l'import net de loyer ou location, qu'il est révisé annuellement. Le période de temps est calculé toujours en années. La formule pour ce calcule est la suivant :

$$VA = \frac{R_1}{1+i} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+i)^n} + \frac{V_r}{(1+i)^n}$$

Où:

$R_i \equiv$ Location annuelle.

$i \equiv$ Taux d'actualisation en tant per un.

$n \equiv$ Vie utile de l'immeuble en années.

$V_r \equiv$ Valeur résiduelle de l'immeuble au final de sa vie utile.

Si l'actualisation de la location annuelle fût à travers d'un pourcentage constant, il pourra être déduits les locations annuelles de la suivant formule :

$$R_1 = R$$

$$R_2 = R(1+q)$$

$$R_3 = R(1+q)^2$$

$$R_n = R(1+q)^{n-1}$$

Où:

$R \equiv$ Location initial.

$q \equiv$ Constant de revalorisation annuel.

3.3.2. Capitalisation de locations constantes

La capitalisation de locations constantes obtient la *Valeur Actuelle* (VA) d'un immeuble avec la location annuelle nette constant, que ce le cas des locations réévaluées annuellement avec l'IPC. C'est comme ça parce que aux mathématiques financières est considéré les locations en euros constants, pour lequel il est déduit à la valeur nominal l'effet de l'inflation. Pour ça, un contrat de location initial R , révisable annuellement avec l'IPC, est considéré une location constant à effets financières. La formule pour le calcul de la VA est la suivant :

$$VA = \frac{R}{1+i} + \frac{R}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R}{(1+i)^n} + \frac{V_r}{(1+i)^n}$$

Où:

$R \equiv$ Location annuel.

$i \equiv$ Taux d'actualisation en tant per un.

$n \equiv$ Vie utile de l'immeuble en années.

$V_r \equiv$ Valeur résiduel de l'immeuble au final de son vie utile

3.3.3. Valeur Actuelle Nette (VAN) : cash-flow

C'est la méthode conventionnelle et générale pour l'évaluation d'inversions alternatives et il est basé en les suivants points :

- Ils sont capitalisées *Entrées* (E) et *Sorties* (S) d'argent ou fluides de caisse (Cash-flow).
- L'unité de temps pour e calcul de les entrées et les sorties peut être inferieur a l'année (trimestre, mois, semaine, etc.)
- Les *Entrées* (E) et *Sorties* (S) sont capitalisées individuellement selon le temps en qu'elles sont produits.

La formule de la *Valeur Actuel Nette* (VAN), en accord aussi avec le *Orden ECO/805/2003*, est la suivant :

$$VAN = \sum_{j=1}^{j=n} \frac{E_j}{(1+i)^j} - \sum_{k=1}^{k=m} \frac{S_K}{(1+i)^k} + \frac{V_r}{(1+i)^n}$$

Donde:

$E_j \equiv$ Montants des encaissements attribuable à l'immeuble au moment J .

$j \equiv$ Nombre de périodes de temps qu'il doit dépasser à partir du moment de l'évaluation jusqu'au que il est produit le correspondent E_j .

$i \equiv$ Taux d'actualisation en tant per un.

$S_K \equiv$ Montant des encaissements prévus au moment K .

$k \equiv$ Nombre de périodes de temps qu'il doit dépasser à partir du moment de l'évaluation jusqu'au que il est produit le correspondant S_K .

$V_r \equiv$ Valeur résiduelle de l'immeuble au final de son vie utile.

$n \equiv$ Vie utile de l'immeuble en années.

3.4. Méthode résiduelle

La méthode résiduelle s'utilise principalement pour calculer la valeur marchande du sol. La valeur du sol est soumis à son qualification (industrielle, résidentielle, etc.) et son *Coefficient d'occupation de sol* (E), mètres carrés construits par mètres carrés de sol. De plus, la valeur du sol peut s'exprimé en *Valeur Unitaire* (VU), en €/m², ou en *Valeur de Répercussion* (VR), en €/m² construit, étant la relation entre les deux :

$$VU = E \cdot VR$$

Ils existent deux variantes de la méthode résiduelle : la méthode résiduelle statique et la méthode résiduelle dynamique.

3.4.1. Méthode résiduelle statique

La méthode résiduelle statique peut être appliquée à l'évaluation de domaines desquels travaux aillent à réaliser de forme imminent ou en court laps de temps, donc comme à l'évaluation de domaines construits.

Cette méthode est basée en qu'une fois connus les coûts de construction et de promotion, ainsi comme la valeur marchande ou de vente de l'immeuble, il peut être obtenu par différence ou résidu la valeur du sol. De la même façon qu'il peut être obtenu le résultat de quiconque des variables per différence de les autres.

Il y a deux façons différentes pour le calculer :

- **Méthode résiduelle analytique**

La méthode résiduelle analytique associe les cinq variables que déterminent le prix final d'un immeuble à travers de la suivant expression mathématique:

$$VM = VS + CC + GP + B$$

Où:

$VM \equiv$ Valeur marchande de l'immeuble

$VS \equiv$ Valeur du sol

$CC \equiv$ Coûts de construction de l'immeuble

$GP \equiv$ Dépenses de promotion

$B \equiv$ Bénéfice du promoteur

Pour lequel connaissant quatre variables nous pouvons obtenir la valeur de la cinquième variable pour résidu du reste

- **Méthode résiduelle synthétique**

La méthode résiduelle synthétique est basée en l'abréviation de la formule antérieure. Pour ça, il considère que la somme des dépenses de promotion et le bénéfice du promoteur ($GP+B$) est une valeur additionnel au somme de la valeur du sol et les coûts de construction ($VS+CC$). Ainsi que, la valeur marchande de l'immeuble peut être exprimé de la suivant forme :

$$VM = K \cdot (VS + CC)$$

Où:

$VM \equiv$ Valeur marchande de l'immeuble

$K \equiv$ Coefficient marchand

$VS \equiv$ Valeur du sol

$CC \equiv$ Coûts de construction de l'immeuble

Le coefficient marchand K peut être obtenu à travers des suivants formules :

$$K = 1 + K'$$

$$K' = \frac{GP + B}{VS + CC}$$

Où:

$K' \equiv$ Marge brut de la promotion immobilière

$GP \equiv$ Dépenses de promotion

$B \equiv$ Bénéfice du promoteur

Les promoteurs, à travers de ses données particuliers, connaissent les différentes valeurs du coefficient marchand K selon les différentes typologies et qualités constructives.

L'évaluation cadastrale établit la valeur $K = 1,4$, mais cette valeur soit être utilisée comme une valeur minimum. Comme une ligne directrice et pour la synthèse du calcul, ils peuvent être utilisés les suivantes valeurs de K pour édifices nouveaux :

Qualité constructive	Coefficient marchande(<i>K</i>)
V.P.O. moyenne	1,4
Qualité moyenne	1,5 / 1,6
Qualité haute	1,6 / 1,7
Luxe	1,7 / 1,8

3.4.2. Méthode résiduelle dynamique

La méthode résiduelle dynamique peut être appliqué à l'évaluation de domaines que ne disposent pas de licence de travaux ou que l'obtention de cette n'est pas prévu en un court laps de temps normalement à cause de la bureaucratie administrative, est à dire, quand la construction n'aille pas à être réalisé à court laps.

Ce système est basé en la méthode de fluides de caisse (Cash-Flow) et la *Orden ECO/805/2003* le détermine en la suivant formule :

$$VS = \sum_{j=1}^{j=n} \frac{E_j}{(1+i)^j} - \sum_{k=1}^{k=m} \frac{S_K}{(1+i)^k}$$

Où:

$E_j \equiv$ Montants des encaissements au moment J .

$j \equiv$ Nombre de périodes de temps qu'il doit dépasser à partir du moment de l'évaluation jusqu'au que il est produit le correspondant E_j .

$i \equiv$ Taux d'actualisation en tant per un.

$S_K \equiv$ Montants des encaissements au moment K .

$k \equiv$ Nombre de périodes de temps qu'il doit dépasser à partir du moment de l'évaluation jusqu'au que il est produit le correspondant S_K .

$n \equiv$ Vie utile de l'immeuble en années.

4. Definición de los parámetros a valorar para el presente trabajo

4.1. Método de cálculo y valores a utilizar

Una vez conocidos los principales métodos de valoración con los que se puede obtener el precio más probable por el que se podría vender un inmueble, se ha escogido el método de comparación para realizar la automatización del cálculo para el desarrollo de una aplicación móvil (*app*) de valoraciones inmobiliarias.

Esta elección se fundamenta en que su cálculo es básicamente estadístico y esto facilita la posibilidad de realizarlo con la ayuda de un sistema informático que puede analizar y calcular de forma casi instantánea una gran cantidad de datos.

Cabe destacar que para poder automatizar este método por la vía de la informática, se debe de disponer de una gran base de datos fiable y actualizada, y que además disponga de todos aquellos datos necesarios para poder disponer de las variables adecuadas para su cálculo. Es por ello, que este sistema es idóneo para las grandes Sociedades de Tasación, que disponen de grandes bases de datos con la información más apropiada de cada inmueble. Y lo más importante es que disponen de una información privilegiada, los precios finales reales de transacción, es decir los precios de las diferentes compra-ventas que han realizado sus clientes.

No obstante, para realizar este trabajo se ha optado por la obtención de información para crear una base de datos a través de los diferentes portales inmobiliarios de internet, todo y a sabiendas que los precios que se manejan en estos anuncios son precios de oferta que seguramente serán diferentes al precio final real del inmueble.

Para crear la base de datos, finalmente se ha optado por extraer los datos del portal inmobiliario *segundamano.es* (www.segundamano.es) por la cantidad de información que se puede obtener de forma homogénea y regular de cada inmueble, todo y su dificultad a la hora de extraer dicha información, tal y como se explicará más adelante. Esta cantidad de información nos servirá para poder disponer de una gran cantidad de variables a la hora de obtener el valor más probable de un inmueble.

4.2. Objetos a valorar

La base de datos de la que disponemos proviene, como acabamos de explicar, de un portal inmobiliario de internet, por lo que los objetos de los que disponemos son los mismos que nuestra fuente, y se trata de inmuebles de las siguientes tipologías:

- Casa
- Dúplex
- Garaje
- Local
- Oficina
- Piso

El sistema informático que se ha creado, aun siendo capaz de valorar todos estos tipos de inmuebles, seguramente nuestra base de datos no disponga que suficientes comparables de cada tipología para poder realizar una valoración de cada una de ellas, ya que el mínimo de testigos o inmuebles comparables para realizar una valoración por el método de comparación, tal y como recoge la orden *ECO 805/2003*, es de 6 testigos. Por lo que, con la actual base de datos, más fácil de valorar será la de pisos.

4.3. Zonas a valorar

Otra variable fundamental para la valoración de un inmueble es la zona. La idea principal era incluir datos de inmuebles que afectaran a una zona geográfica amplia, como la comunidad autónoma de Catalunya o toda una provincia. Pero como la cantidad de registros que se debían introducir en la base de datos era descomunal, se ha optado por centrarse en la ciudad de Barcelona.

En el sistema se han dividido las zonas en códigos postales, y éstos se han asociado por distritos, que nos servirán para agrupar los diferentes inmuebles según su situación geográfica.

4.4. Variables para el cálculo

El sistema, tal y como se explicará más adelante, está pensado para ser ejecutado por una aplicación móvil que permita a partir de la introducción de un seguido de datos o variables de un inmueble la obtención de un valor de mercado.

La aplicación se divide en dos posibilidades de cálculo:

- La valoración SIMPLE
- La valoración RECOMENDADA

Ambas valoraciones cuentan con tres apartados distintos dentro del sistema de cálculo que realizan todos los procedimientos necesarios para obtener la muestra de comparables y calcular el valor de mercado más probable del inmueble a valorar.

Finalmente se ha creado un apartado que permite la comparación de resultados entre las dos formas de cálculo y los valores estadísticos utilizados.

4.4.1. Variables para una valoración simple

Par realizar una valoración simple será necesario la introducción de 4 variables del inmueble a valorar para poder obtener un resultado con una probabilidad de acierto del 90% o, lo que es lo mismo, una probabilidad de error del 10%. Las variables a introducir por el usuario serán:

- Tipología
- Zona (a través del código postal)
- Superficie
- Número de habitaciones

4.4.2. Variables para una valoración recomendada

Para una valoración recomendada será necesario introducir 12 variables del inmueble a valorar para poder obtener un resultado de acierto del 97%, es decir, una probabilidad de error del 3%. Las variables necesarias que deberá introducir el usuario son:

- Tipología
- Zona (a través del código postal)
- Superficie
- Número de habitaciones
- Número de baños y aseos
- Planta (altura del inmueble)
- Certificado energético (A, B, C, D, E o F)
- Ascensor (si o no)
- Balcón (si o no)
- Calefacción (si o no)
- Antigüedad
- Estado

5. Bases de datos

Las bases de datos son el método más utilizado para almacenar datos de forma estructurada. Este sistema se utiliza para asegurar la integridad de los datos y facilitar la labor tanto de los usuarios como de los programadores.

En los años sesenta las aplicaciones informáticas estructuraban su almacenamiento por lotes y estaban pensadas para tareas muy específicas. Los programas solían gestionar un solo fichero maestro grabado en una cinta magnética y, en consecuencia, cada vez que se diseñaba un fichero nuevo requería volver a grabar todos los datos necesarios, lo que creaba redundancia.

Con el paso del tiempo, con la aparición de los discos, fueron creándose programas que permitían consultar a varios usuarios los mismos ficheros de forma on-line. Este acceso on-line, así como su actualización y utilización de forma eficiente y simultánea, empezó a llamarse a principios de los años setenta *Data Bases* (Bases de Datos).

5.1. Definición

Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados para su posterior uso. Cada base de datos ha sido diseñada para satisfacer los requisitos de información de un usuario, ya sea este un particular, una empresa u otro tipo de organización, como por ejemplo, una universidad o un hospital.

La información que integra una base de datos está estructurada de tal manera para que resulte útil su consulta para permitir una mejor operatividad en sus diversas actividades.

5.2. Modelos de bases de datos

Al igual que en muchos otros ámbitos de la tecnología, en el ámbito de las bases de datos no existe un único modelo, sino que existen diferentes modelos o productos con diferentes características, cada uno de ellos apropiado a un tipo de necesidades.

La división que veremos a continuación de las diferentes bases de datos será en función de la tecnología que utilizan para su funcionamiento. Las bases de dato más utilizadas son las relacionales, las más antiguas son las jerárquicas y en red, y las más avanzadas son las orientadas a objetos y las declarativas.

Todas ellas se diferencian en la manera de trabajar los datos y en la forma que el usuario deberá interactuar con el sistema.

- **Modelo jerárquico**

Este sistema es también conocido como el sistema IMS de la compañía IBM. Se caracteriza por tener una estructura de almacenamiento de datos en forma de árbol invertido. En ella se registran los datos de un registro en diferentes niveles.

Es decir, este sistema establece una jerarquía de fichas de manera que cada ficha a su vez puede contener listas de otras fichas, y así sucesivamente.

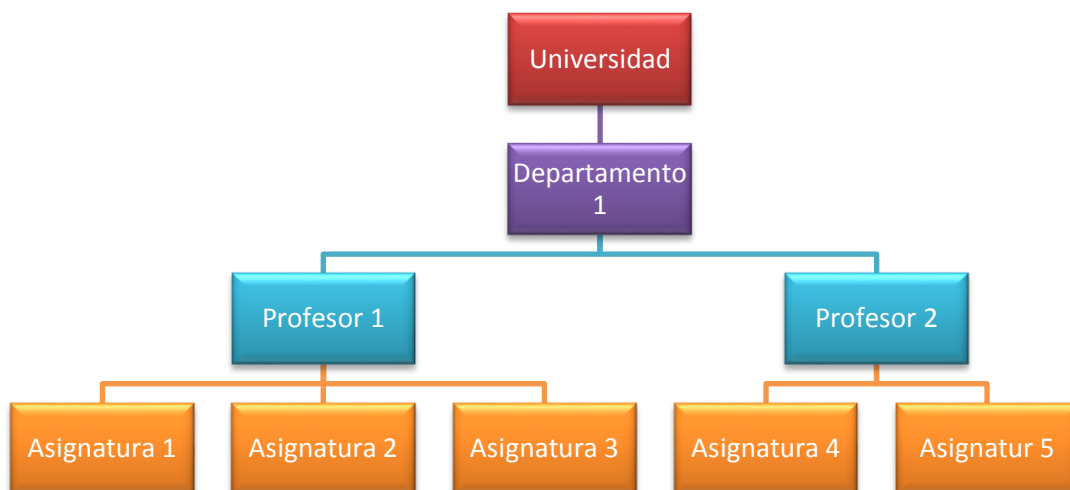


Ilustración 2: Modelo jerárquico

La ventaja de este sistema es que su estructura piramidal permite un rápido acceso a la información de la que dispone.

Por el contrario, su diseño es rígido y poco flexible hace que resulte complicado cualquier modificación de la estructura de la información y de su mantenimiento. Otra de sus desventajas es la imposibilidad de acceder a la información por diferentes elementos, ya que cada registro está limitado por los niveles superiores de información. Esto hace que también resulte complicado la comparación de información entre datos situados a un mismo nivel ya que no disponen de una conexión lógica directa entre ellos, por lo que, para poderlos comparar, habrá que retroceder por los distintos niveles hasta encontrar el punto de conexión que los une.

- **Modelo en red**

El modelo en red se puede considerar como un sistema de potencia intermedia entre el modelo jerárquico y el modelo relacional. Su estructura se asemeja a la jerárquica, aunque es más compleja, pudiendo evitar, en parte, los problemas de ésta.

La principal ventaja que presenta es que se puede acceder a la información por distintos niveles, haciendo algo más fácil la comparación de información.

Por contra, su principal desventaja, es el aumento de la complejidad de su estructura, eso hace disminuir su velocidad, haciendo que el acceso a la información sea más lento que en el modelo jerárquico.

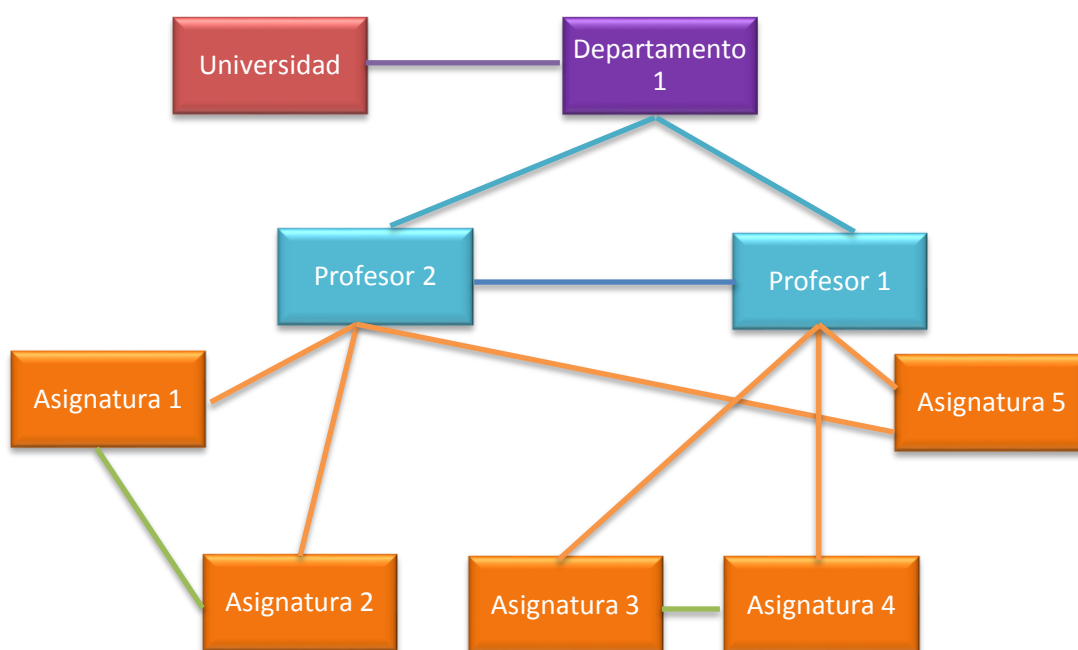


Ilustración 3: Modelo en red

- **Modelo relacional**

El modelo de base de datos relacional es más nuevo que los dos anteriores. La base de datos se estructura en un conjunto de tablas donde se relacionan uno varios conjuntos de datos. Las tablas pueden modificarse de forma fácil siguiendo un diseño preestablecido.

Este modelo presenta un seguido de ventajas como ser un sistema mucho más rápido y fácil a la hora de transformar el modelo de datos, su sencillez estructural y su adaptabilidad a diferentes entornos.

Aunque las tablas son un concepto simple e intuitivo, existe una correspondencia directa entre el concepto informático de una tabla y el concepto matemático de relación, lo que le da una gran versatilidad.

- **Modelo orientado a objetos**

La creación de programas cada vez más grandes y complejos ha provocado que los métodos de programación avancen hacia nuevas formas que permiten el trabajo en equipo de una forma más eficaz y disminuyen los problemas de coordinación. Uno de estos métodos consiste en la *Programación Orientada a Objetos* (POO), que trata los problemas desde un punto de vista realista, y modelando cada uno de ellos como si se tratase de un conjunto de elementos u objetos que interrelacionan entre sí para solucionar un problema.

Se puede asemejar un objeto a cada parte intrínseca de un mecanismo que hace que éste funcione. Como en el mecanismo de un reloj.

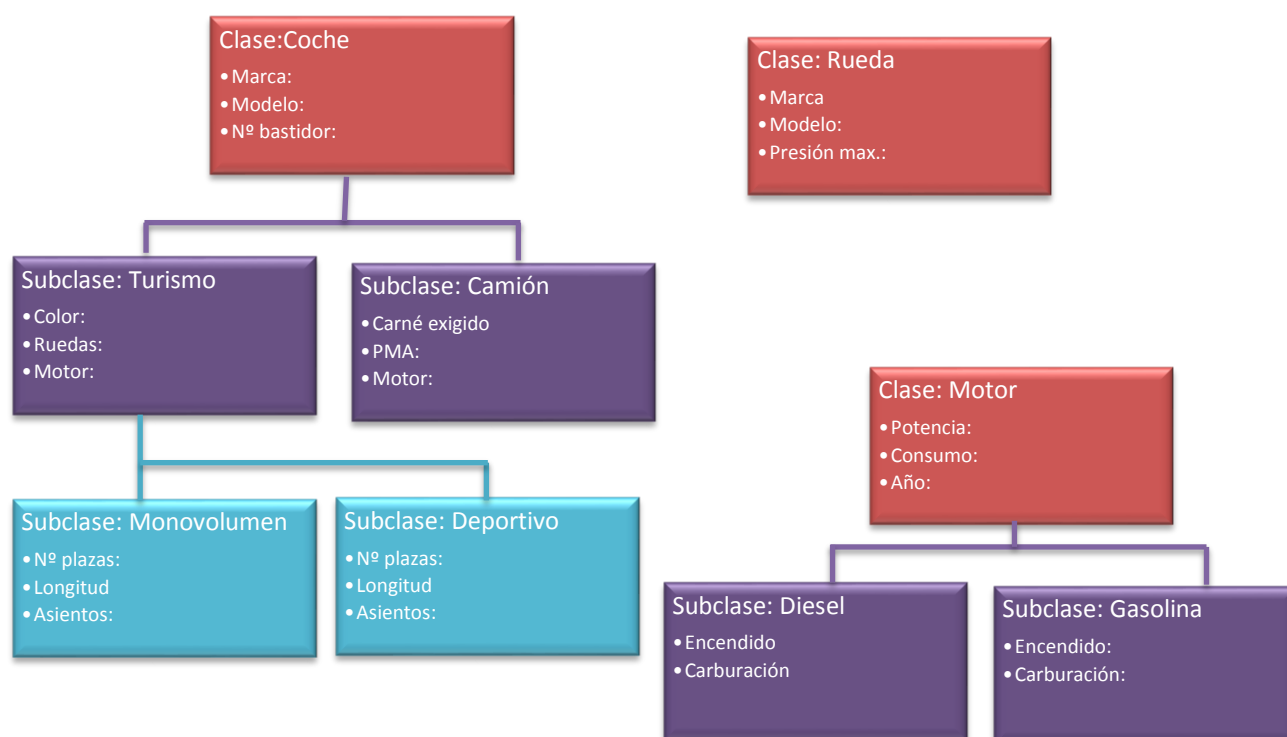


Ilustración 4: Modelo orientado a objetos

De esta manera, una modificación del estado de un objeto por parte de un usuario, provoca una serie de acciones cuyo objetivo final es solucionar un problema. Así, la programación orientada a objetos pretende ser una simulación de los procesos de la realidad. Esta forma de programación suele entrar en conflicto a la hora de buscar información en una base de datos como las anteriores. Pero existen varias soluciones, la más utilizada suele ser el modelo de objetos persistentes

En el esquema anterior se puede observar la estructura que podría tener la clase coche. De esta forma cada objeto de tipo coche será almacenado en la base de datos si se declara como objeto persistente. En esta estructura un coche puede ser a su vez un turismo o un camión, y un turismo puede ser un monovolumen o un deportivo. Este esquema define una jerarquía por lo que nos permite decir que todo turismo es un coche, y que todo deportivo es un turismo, pero en ningún caso que todo coche es un deportivo.

La otra jerarquía que se establece es la de la composición. Cada objeto está compuesto de campos que pueden ser a su vez otros objetos. Estas dos jerarquías juntas dan un gran potencial a la programación por objetos.

Un modelo programación parecido a este es la *Programación Orientada a Objetos y Eventos* (POOE). Este tipo de programación es la que usa *Visual Basic for*

Applications (VBA) de Microsoft Office, y la que se ha usado en éste trabajo para desarrollar el cálculo automatizado con el programa Excel.

- **Modelo declarativo**

El modelo de base de datos declarativo es un sistema sumamente intuitivo para el usuario. Se suele utilizar este modelo para bases de datos con mecanismo de consulta, donde el trabajo de extracción de la información recae sobre el ordenador, y no sobre el usuario.

Existen varios tipos de bases de datos declarativas, entre ellas cabe destacar la base de datos declarativa deductiva. Ésta se puede considerar también que está integrada por un conjunto de tablas. Los registros de las tablas se consideran como un conjunto de hechos, que pueden ser consultados desde distintos puntos de vista. Lo que intenta hacer una base de datos deductiva, es deducir que tipo de hechos son ciertos o no.

Por ejemplo, si tuviéramos una base de datos con información de trenes de la provincia de Barcelona, se le podría pedir que nos diera información de los horarios de todos los trenes con población de origen y sus destino, pero también, buscando otro punto de vista, se le podría pedir que nos informara de aquellos trenes que tienen su origen en una población determinada, o que nos diera información de los trenes con origen y destino conocidos. O los trenes que salen a una hora en concreto de toda la provincia.

De esta forma vemos que en una base de datos deductiva la información se puede indicar como una secuencia de deducción.

5.3. Creación de una base de datos

Para poder crear una base de datos primero hay que analizar los requisitos que necesitará el sistema que se quiere construir de la forma más precisa posible. Para ello se debe de concretar qué tipo de información del mundo real se pretende registrar teniendo claro todo lo que interesa y lo que no interesa, así como para que y como se va a utilizar dicha información. Dicho de otra forma, se deben de determinar todos los aspectos de interés y cómo estos se relacionan entre sí.

Con la información obtenida se llevará a cabo el diseño del *Modelo Conceptual* a través del diagrama de entidad relación, que consta de los siguientes elementos:

- **Entidad:** representa una cosa u objeto de forma abstracta, es decir, representa clases de objetos. Una entidad, entonces, está compuesto por ocurrencias de identidad que diferencian inequívocamente un objeto de otro, incluso siendo de la misma entidad. Por ejemplo, *libro* puede ser una entidad de una biblioteca, un objeto abstracto, mientras que una ocurrencia puede ser *Don Quijote de la Mancha*.
- **Atributo:** son características que definen o identifican a una entidad. Éstas pueden ser muchas, y el diseñador solo utiliza o implanta las que

considere más relevantes. Los atributos son las propiedades que describen a cada entidad en un conjunto de entidades. El contenido de cada atributo se le llama valores. Por lo que cada entidad tiene valores específicos para cada atributo. Por ejemplo la ocurrencia *Don Quijote de la Mancha*, forma parte de la entidad libro y de los atributos *Título*, *Autor* y *Género*, de los cuales sus valores, siguiendo el mismo orden, serían, *Don Quijote de la Mancha*, *Miguel de Cervantes Saavedra* y *Novela de aventuras*.

- Relación: describe la relación que existe entre dos entidades, es decir, si existe una cierta independencia entre ellas, o por el contrario la relación que las une.

5.4. Ventajas al usar una base de datos

El avance, en las últimas décadas, de las tecnologías de la información y de la comunicación ha sido gracias, entre otros muchos factores, a poder disponer de una gran cantidad de información de una forma estructurada y de fácil acceso para los usuarios a través de las bases de datos. Es por ello que las ventajas de las bases de datos son numerosas, de las cuales cabe destacar:

- La facilidad a la hora de acceder y utilizar grandes cantidades de información de una forma rápida.
- La facilidad para asociar diferentes aplicaciones informáticas para que manejen y accedan a los sistemas de bases de datos, de forma rápida e intuitiva para los usuarios, para poder acceder, consultar y recuperar la información almacenada.
- La independencia en el tratamiento de la información. Esto se refiere a que se puede acceder a partes o subconjuntos de la información total almacenada de aquellas bases de datos que haya sido bien diseñadas, estructuradas y organizadas. Esto es esencial para que los diferentes departamentos de una organización puedan acceder a aquellos datos que les son de interés, restringiendo el acceso a otros departamentos.
- La seguridad de la información, que puede ser garantizada a través de *Sistemas de Gestión de Bases de Datos* (SGBD), que se encargan de mantener accesible, a los usuarios autorizados, la información que almacenan.
- Evitar la redundancia o duplicidad de la información. Esto se consigue a través de las SGBD que se encargan de establecer procedimientos informáticos que previenen la duplicidad de la información en el momento de ser introducida.
- La mejora en la metodología de trabajo de las organizaciones
- El aumento de la facilidad a la hora de tomar decisiones gracias a la simplicidad y seguridad al obtener información actualizada de una forma rápida en el momento que se precisa.

5.5. Benchmarking de las diferentes bases de datos de inmobiliarias de internet

El benchmarking es un anglicismo, en las ciencias de la administración de empresas, que puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones. Consiste en tomar comparadores o benchmarks de aquellos productos, servicios o procesos de trabajo de otras organizaciones para determinar las características favorables y desfavorables que nos pueden aportar cada uno.

En este apartado nos vamos a dedicar a realizar un benchmarking de los diferentes portales inmobiliarios de internet, pero centrándonos exclusivamente en la información que nos pueden aportar, para que nosotros podamos crear una base de datos de inmuebles apoyándonos con el programa de Microsoft Excel.

Es evidente que la información es un bien muy valorado, es por ello que no la podremos obtener de forma cómoda accediendo a sus bases de datos, sino que la obtendremos de una forma un poco rudimentaria, copiando la información visible en sus páginas web para posteriormente copiarla en nuestra base de datos.

Para ello analizaremos varios factores que nos ayudaran a escoger la fuente de información que alimentará nuestra base de datos. Los elementos en los que nos vamos a fijar serán los siguientes:

- Transmisión de la información: nos fijaremos la forma en que se introduce la información en el programa Excel, si se puede realizar de una forma masiva o, por el contrario, se debe de realizar de forma individualizada.
- La manipulación: observaremos si después de la transmisión de la información, ésta debe de ser manipulada para que quede de forma ordenada dentro de la base de datos.
- La calidad de la información: examinaremos la homogeneidad de la información, es decir, si en cada rango de registros se sigue un patrón concreto para después poder ser comparados, o, si por el contrario, existen registros donde la descripción de la información es aleatoria, lo que nos provocará que no se puedan comparar los diferentes registros.
- La cantidad variables obtenidas: nos fijaremos en todos aquellos datos que describen cada inmueble y que nos servirán para poder realizar comparaciones como, por ejemplo, tipo de inmueble, superficie, habitaciones, precio, etc.

Los portales inmobiliarios que visitaremos para realizar el benchmarking y para, posteriormente, poder crear nuestra base de datos son los siguientes:

- www.habitaclia.com
- www.idealista.com
- www.fotocasa.es
- www.servihabitat.com
- www.milanuncios.es

- www.segundamano.es
- www.trovit.es
- www.yaencontre.com
- www.globaliza.com
- www.pisos.com

A continuación se expone la evaluación que se ha realizado de los diferentes portales visitados.

- **www.habitacalia.com**

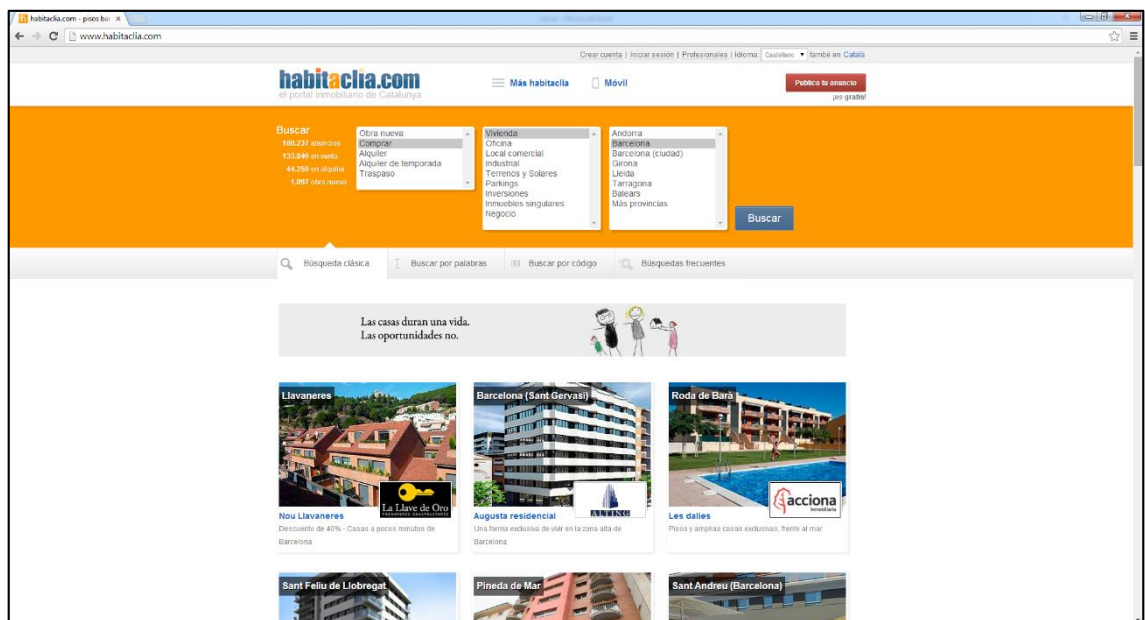


Ilustración 6: www.habitacalia.com

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Piso en Avinguda Diagonal en la sagrada familia en	176.000																	
2	Sagrada Familia Piso con gran terraza privada en Dreta de l'Eixample Barcelona	€ Avisame si baja (2.514 €/m2)	Piso en Barcelona	Zona Sagrada Familia	Avinguda Diagonal, 332	70 m2	2 habitacio nes	1 baño	Distribución	Superficie: 70m2	2 habitacione s	1 baño	Despacho: Sí	Cocina office: No	Lavadero: No	Trastero: No	Característi cas generales	Amueblado: No	Aire acondi: No
3	Piso obra nueva,107m 2,4habs,par quing en Porta Barcelona	312.000 € Avisame si baja (2.916 €/m2)	Piso en Barcelona	Zona Dreta de l'Eixample - Passeig Sant Joan	107 m2	75 m2	4 habitacio nes	2 baños	Distribución	Superficie: 107m2	Terraza: 10m2	Salón: 24m2	4 habitacione s	2 baños	Cocina office: Sí	Estado cocina: NOVA	Característi cas generales	Amueblado: No	Aire acondiona do: Sí
4	Ático en Carrer Aribau obra nueva, gran terrazza en Sant Gervasi - Galvany Barcelona	1.125.000 € Avisame si baja (10.714 €/m2)	Ático en Barcelona	Zona Porta - PI I MOLIST	107 m2	107 m2	4 habitacio nes	2 baños	Distribución	Superficie: 107m2	Terraza: 10m2	Salón: 24m2	4 habitacione s	2 baños	Cocina office: Sí	Estado cocina: NOVA	Característi cas generales	Amueblado: No	Aire acondiona do: Sí
5	Piso en Carrer Aribau obra nueva, gran terrazza en Sant Gervasi - Galvany Barcelona	1.125.000 € Avisame si baja (10.714 €/m2)	Ático en Barcelona	Zona Sant Gervasi - Galvany	Carrer Aribau, 282	105 m2	3 habitacio nes	2 baños	Distribución	Superficie: 105m2	Terraza: 42m2	Salón: 25m2	3 habitacione s	2 baños	Cocina office: Sí	Estado cocina: nueva	Característi cas generales	Amueblado: Sí	Aire acondiona do: Sí

Ilustración 5: Benchmarking habitacalia

Transmisión de la información

Mala. La introducción de datos debe de hacerse de forma individualizada.

Manipulación

Mala. Difícil manipulación. El orden de la información no es homogéneo y la información de las columnas no coincide en cada registro.

Calidad de la información

Mala. El título de cada característica y su valor están en la misma celda, por lo que es difícil separarlos para después compararlos con otros registros.

Cantidad de datos obtenidos

Más de 12 variables.

- www.idealista.com

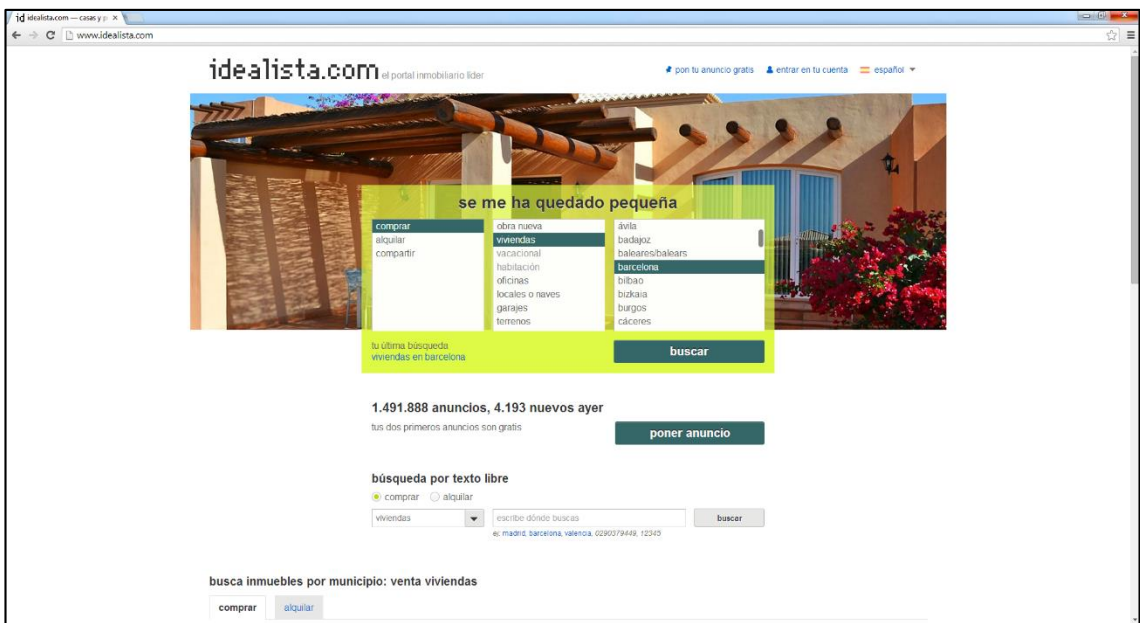


Ilustración 8: www.idealista.com

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W		
1		piso en venta en avenida josep tarradellas, 23, barcelona	245.000 €		80 m²			2 dorm.		3ª planta int.	característic as básicas	80 m² construidos 72 m² útiles	2	dormitorios	2 wc	terrazza cubierta de 5 a 10m²	1 balcones a la calle	segunda mano/buen estado	2 armarios empotrados	tendedero cubierto	interior	orientación oeste	edificio	planta 3ª interior	edifi- 7 pla
2		piso en venta en ronda general mitre, 205, barcelona	420.000 €		153 m²			3 dorm.		4ª planta ext.	característic as básicas	153 m² construidos 135 m² útiles	3	dormitorios	2 wc	terrazza de 10 a 20 m²	sin muebles en la cocina)	segunda mano/para reformar	orientación suroeste	edificio	planta 4ª exterior	edificio de 8 plantas	con ascensor	2 vecinos por planta	comi- en lo
3		piso en venta en calle porriou, 27, barcelona	360.000 €		72 m²			2 dorm.		4ª planta ext.	característic as básicas	72 m² construidos 64 m² útiles	2	dormitorios	2 wc	terrazza descubierta de 50m² o más	segunda totalmente amueblado	segunda mano/buen estado	orientación noroeste	edificio	planta 4ª exterior	edificio de 5 plantas	con ascensor	3 vecinos por planta	antig- entre años
4		piso en venta en calle font horrada, 32, barcelona	355.000 €		110 m²			3 dorm.		bajo ext.	característic as básicas	130 m² construidos 97 m² útiles	3	dormitorios	2 wc	terrazza de 10 a 20 m²	1 plaza de garaje incluida en el precio	sin muebles en la cocina)	segunda mano/buen estado	orientación sur	edificio	bajo exterior	edificio de 1 planta	sin ascensor por p	2 vec
5		ático en venta en barrio sants badal.								7ª planta	característic as básicas	84 m² construidos	3	dormitorios	2 wc	terrazza descubierta de 30 a	segunda mano/buen estado	segunda mano/buen estado	orientación sur	edificio	certificació n energética	calefacció equipamien independie	barrio sants sants	distri- sants	

Ilustración 7: Benchmarking idealista

Transmisión de la información

Mala. La introducción de datos debe de hacerse de forma individualizada.

Manipulación

Mala. Difícil manipulación. El orden de la información no es homogéneo y la información de las columnas no coincide en cada registro.

Calidad de la información

Mala. Mucha de la información es aleatoria, está descrita por el anunciante, y no siguen ningún patrón concreto para poder ser comparados posteriormente.

Cantidad de datos obtenidos

Más de 12 variables.

- **www.fotocasa.es**

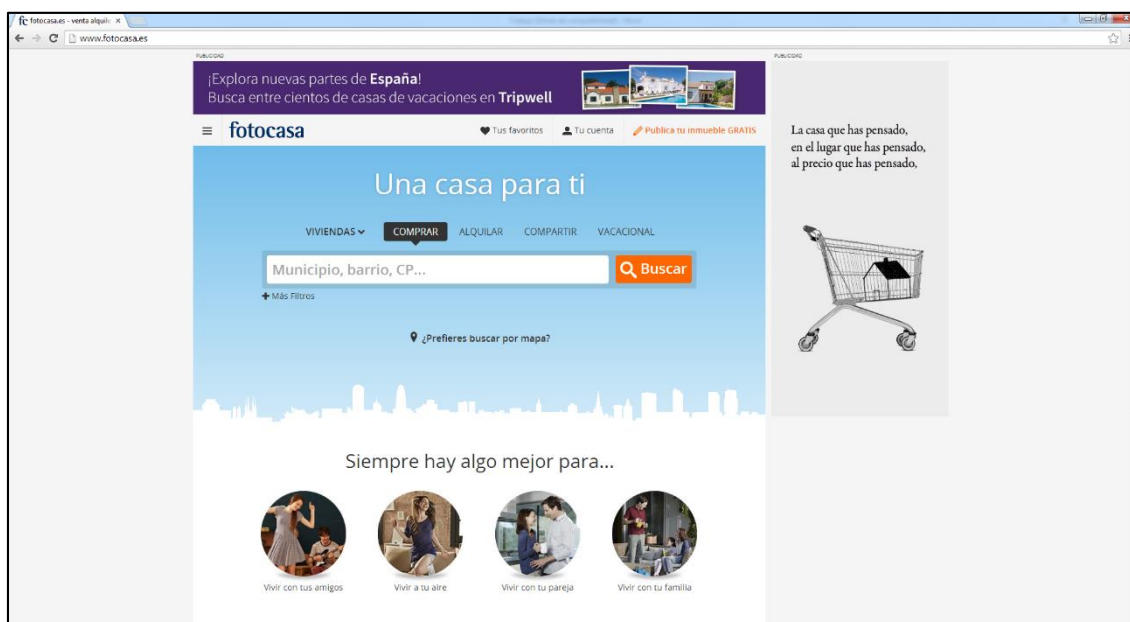


Ilustración 10: www.fotocasa.com

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							
31																							
32																							
33																							
34																							
35																							
36																							
37																							
38																							
39																							

Ilustración 9: Benchmarking fotocasa

Transmisión de la información

Mala. La introducción de datos debe de hacerse de forma individualizada.

Manipulación

Mala. Necesita mucha manipulación para que el diseño y la estructura de la base de datos sea aceptable.

Calidad de la información

Regular. Solo una pequeña parte de la información es homogénea y el resto está descrita por el anunciante.

Cantidad de datos obtenidos

4 variables comparables: tipo, superficie, habitaciones y precio.

- www.servihabitat.com

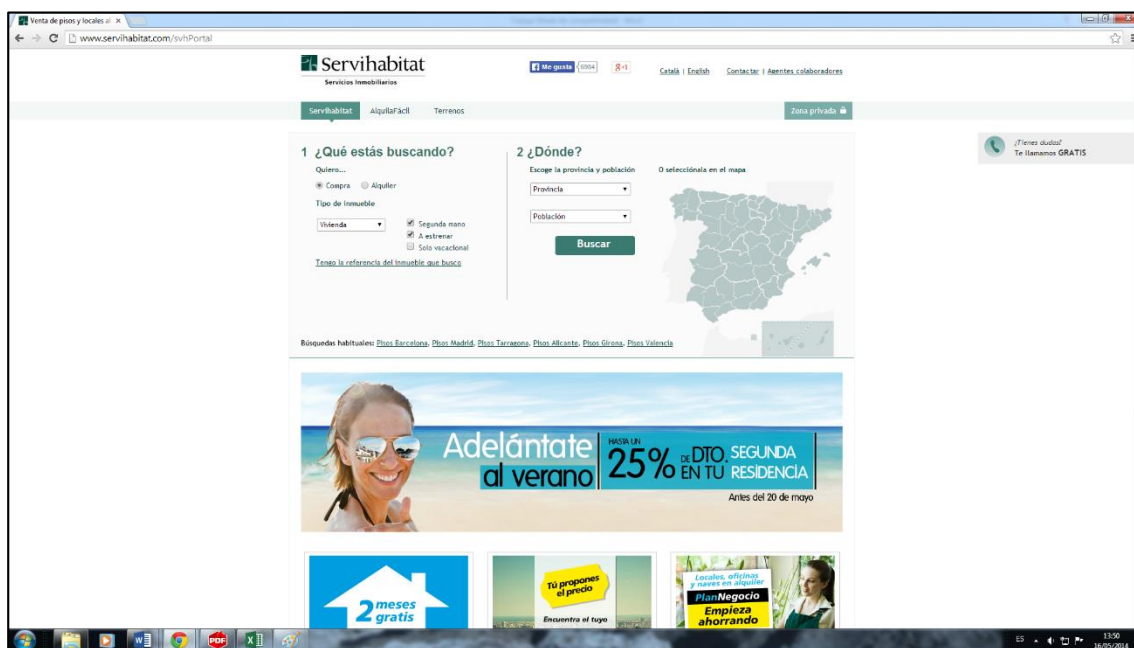


Ilustración 12: www.servihabitat.com

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1																					
2	Fotos	Tipo de producto	Ubicación	Población	Tipo	m2	Hab.	Precio													
3	Piso BARCEL	Segunda mano	pasaje sigüenza	BARCELONA	Piso	31 m2	3 hab.	50.400 €													
4	Piso BARCEL	Segunda mano	c. ferrocarril catalans	BARCELONA	Piso	46 m2	2 hab.	57.800 €													
5	Vivienda SA	Promoción con 1 viviendas	c. riquer de lluria	SANTA COLOMA DE GRAMENET	Vivienda	Desde 69 m2	Desde 68.300 €														
6		Segunda mano																			
7	Piso BARCEL	Segunda mano	c. quarter de simanca	BARCELONA	Piso	29 m2	1 hab.	69.700 €													
8	Piso BARCEL	Segunda mano	c. alquatalva	BARCELONA	Piso	49 m2	3 hab.	70.500 €													
9	Piso BADALC	Segunda mano	c. pablo iglesias	BADALONA	Piso	89 m2	3 hab.	73.900 €													
10	Piso BADALC	Segunda mano	c. chile	BADALONA	Piso	55 m2	3 hab.	75.100 €													
11	Piso BADALC	Segunda mano	c. sant joan de la creu	BADALONA	Piso	53 m2	2 hab.	78.500 €													
12	Piso BADALC	Segunda mano	c. democracia	BADALONA	Piso	66 m2	3 hab.	80.500 €													
13	Piso HOSPIT	Segunda mano	c. calderon de la barca	HOSPITALET DE LLOBREGAT, L'	Piso	66 m2	3 hab.	81.200 €													
14		Segunda mano	pasaje milans	HOSPITALET DE LLOBREGAT, L'	Piso	64 m2	3 hab.	90.400 €													
15	Piso SENTME	Segunda mano	c. battle joan deu	SENTMENAT	Piso	109 m2	3 hab.	91.200 €													
16	Piso BADALC	Segunda mano	c. miguel del pral	BADALONA	Piso	64 m2	2 hab.	105.200 €													
17	Piso BADALC	Segunda mano	c. isaac albeniz	BADALONA	Piso	96 m2	4 hab.	123.900 €													
18	Piso BARCEL	Segunda mano	c. luis maria vidal	BARCELONA	Piso	63 m2	3 hab.	123.100 €													
19	Piso BARCEL	Segunda mano	c. sagas	BARCELONA	Piso	78 m2	2 hab.	129.300 €													
20	Piso BADALC	Segunda mano	c. sagrada familia	BADALONA	Piso	55 m2	3 hab.	136.900 €													
21	Piso BADALC	Segunda mano	c. olivo de sistrells	BADALONA	Piso	77 m2	3 hab.	144.200 €													
22	Piso BADALC	Segunda mano	c. angel guimera	BADALONA	Piso	102 m2	5 hab.	144.700 €													
23	Piso BADALC	Segunda mano	pasaje pi i gibert	BADALONA	Piso	96 m2	3 hab.	145.700 €													
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					

Ilustración 11: Benchmarking servihabitat

Transmisión de la información

Buena. La introducción de datos se puede realizar de forma masiva.

Manipulación

Buena. Necesita muy poca manipulación, la información viene bastante bien estructurada.

Calidad de la información

Buena. La información es muy homogénea, por lo que puede ser fácilmente comparada con otros registros.

Cantidad de datos obtenidos

4 variables comparables: tipo, superficie, habitaciones y precio.

- www.milanuncios.es



Ilustración 14: www.milanuncios.es

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		

Ilustración 13: Benchmarking milanuncios

Transmisión de la información

Mala. La introducción de datos debe de hacerse de forma individualizada

Manipulación

Mala. Difícil manipulación. El orden de la información no es homogéneo y la información de las columnas no coincide en cada registro.

Calidad de la información

Regular. Solo una pequeña parte de la información es homogénea y el resto está descrita por el anunciante.

Cantidad de datos obtenidos

5 variables comparables: tipo, superficie, habitaciones, baños y precio.

- **www.segundamano.es**

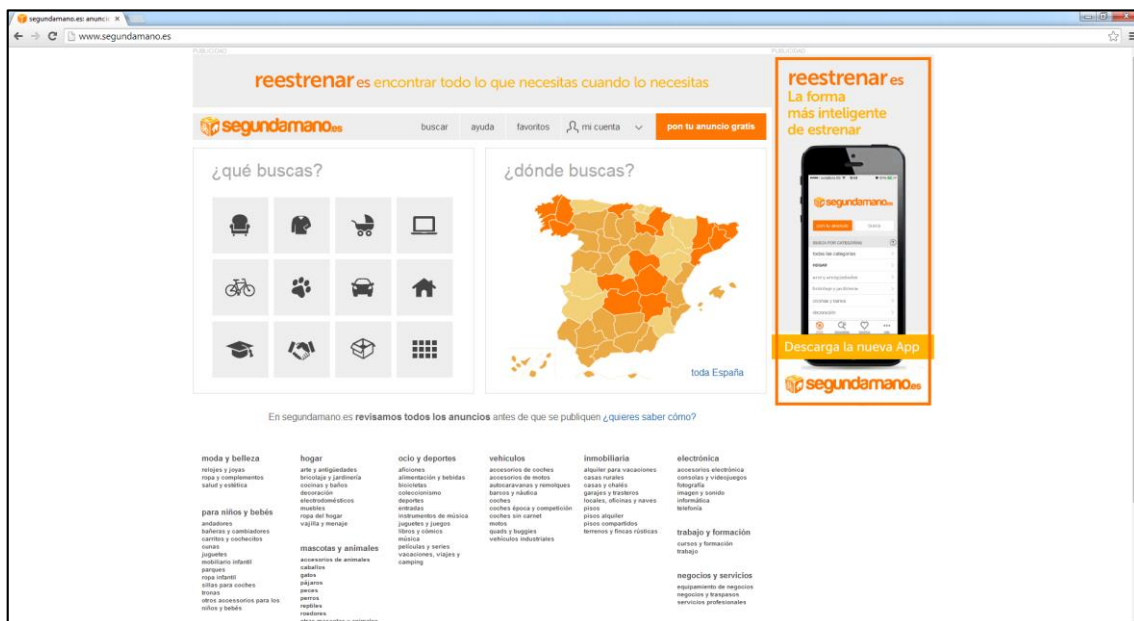


Ilustración 16: www.segundamano.es

Libro1 - Microsoft Excel

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Vista

Desarrollador

PDF Architect

Inicio

Insertar

Diseño de página

Fórmulas

Datos

Referencias

Ilustración 15: Benchmarking segundamano

Transmisión de la información

Mala. La introducción de datos debe de hacerse de forma individualizada

Manipulación

Regular. El orden de la información es bastante homogéneo, se debe de hacer pequeñas adaptaciones en algún registro para que coincidan las columnas.

Calidad de la información

Buena. La información es muy homogénea, por lo que puede ser fácilmente comparada con otros registros.

Cantidad de datos obtenidos

Más de 12 variables.

- **www.trovit.es**

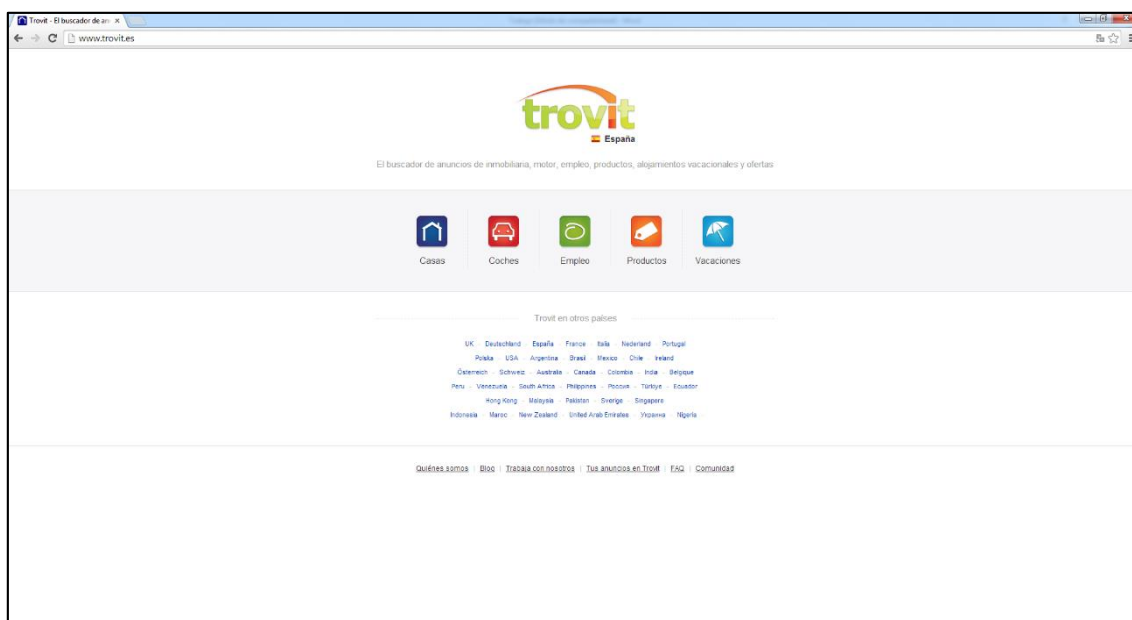


Ilustración 18: www.trovit.es

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1																						
2	Piso	Venta Barce	lona, Barcelona	Piso planta 1, con superficie total 92 m ² , 4 habitaciones (2 dobles 2 individuales), 2 baños completos, tipo de suelo:terrazas, terraza, antigüedad entre 20 y 30 años, muebles...	Hace 3 semanas, 3 días en pisos.com	380.000 € NES	4 HABITACIO	2 BAÑOS	92 m ²													
3	Piso	Venta Barce	lona, Barcelona	Piso planta 4, con superficie total 160 m ² , útil 160 m ² , 5 habitaciones (3 dobles 2 individuales), 2 baños (1 completo 1 auxiliar), armarios empotrados, ascensor, electricidad...	Hace 3 semanas, 3 días en pisos.com	690.000 € NES	5 HABITACIO	2 BAÑOS	160 m ²	18 Fotos >												
4	Piso	Venta Barce	lona, CI	Piso planta 2, con superficie total 70 m ² , útil 70 m ² , 2 habitaciones dobles, 1 baño completo, aire acondicionado (frío y calor), comedor, cocina, jardín comunitario, muebles...	Hace 2 días, 17 horas en pisos.com	Consultar precio	2 HABITACIO	1 BAÑO	70 m ²	18 Fotos >												
5	Piso	Venta Barce	lona, CI	Piso con superficie total 80 m ² , 2 habitaciones dobles, 2 baños completos, calefacción (individual -), portero automático, amueblado, cocina (3), ascensor...	Hace 1 semana en pisos.com	250.000 € NES	2 HABITACIO	2 BAÑOS	80 m ²													
6	Piso	Venta Barce	lona, CI	Piso planta 4, con superficie total 45 m ² , útil 42 m ² , 2 habitaciones dobles, 1 baño completo, estado conservación: a reformar, antigüedad más de 30 años...	Hace 1 semana, 2 días en pisos.com	87.000 € NES	2 HABITACIO	1 BAÑO	45 m ²													
				Piso planta 1, con superficie total 39 m ² , 1 habitación doble, 1 baño completo,																		

Ilustración 17: Benchmarking trovit

Transmisión de la información

Buena. La introducción de datos se puede realizar de forma masiva.

Manipulación

Buena. Necesita muy poca manipulación, la información viene bastante bien estructurada.

Calidad de la información

Buena. La información es muy homogénea, por lo que puede ser fácilmente comparada con otros registros.

Cantidad de datos obtenidos

4 variables comparables: tipo, superficie, habitaciones y precio.

- **www.yaencontre.com**

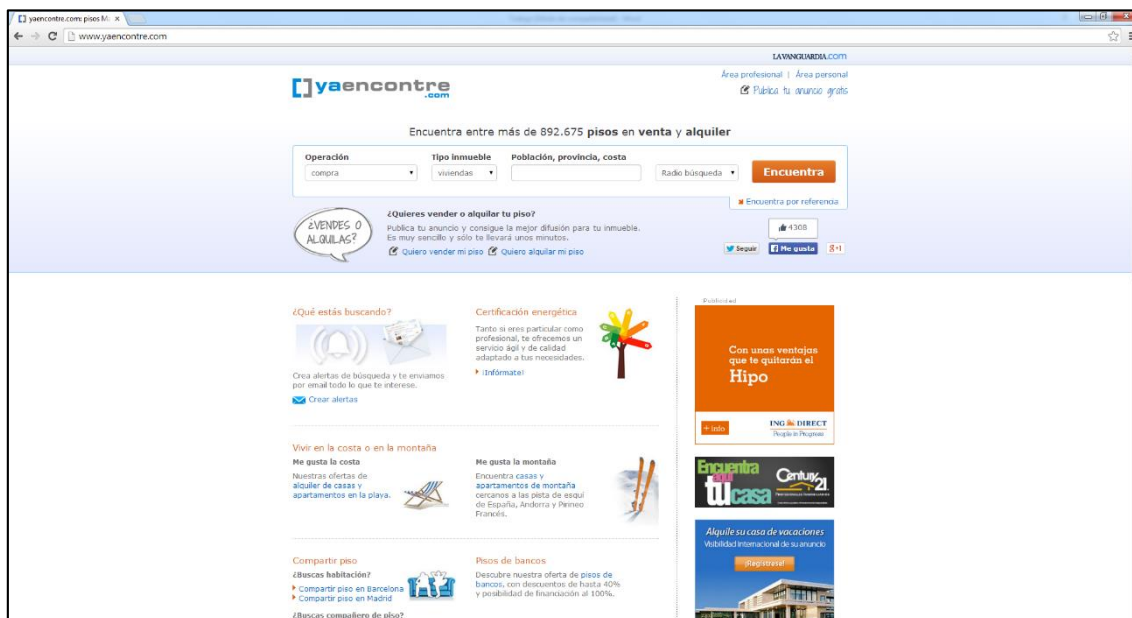


Ilustración 20: www.yaencontre.com

[illegible]

Ilustración 19: Benchmarking yaencontre

Transmisión de la información	Mala. La introducción de datos debe de hacerse de forma individualizada
Manipulación	Buena. Necesita muy poca manipulación, la información viene bastante bien estructurada.
Calidad de la información	Mala. Mucha de la información es aleatoria, está descrita por el anunciante, y no siguen ningún patrón concreto para poder ser comparados posteriormente.
Cantidad de datos obtenidos	Más de 12 variables.

- **www.globaliza.com**

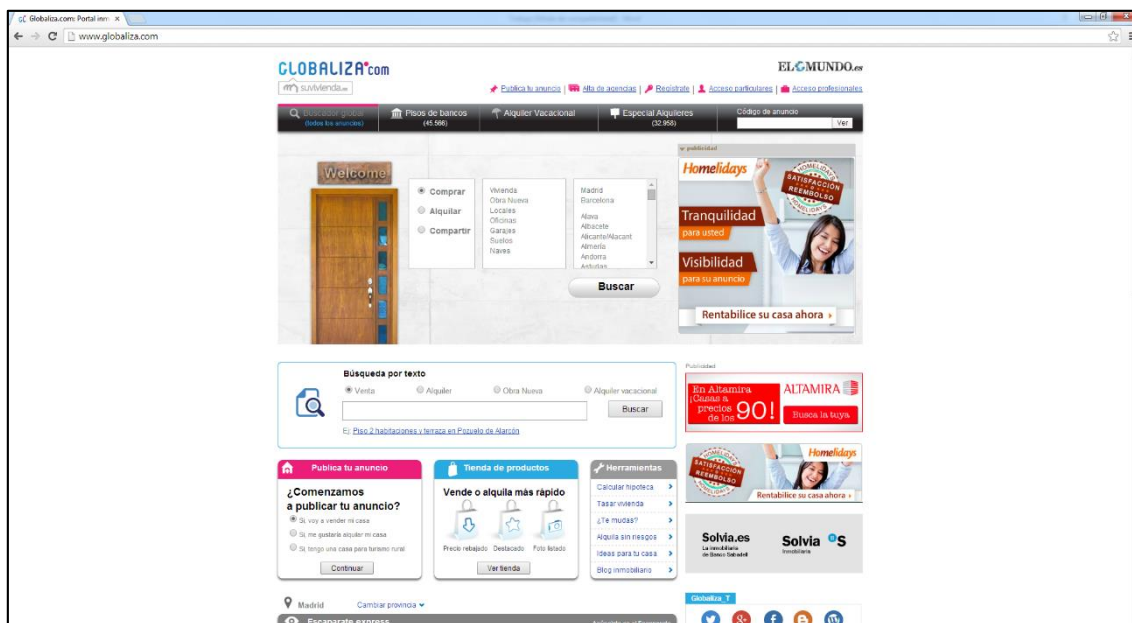


Ilustración 22: www.globaliza.com

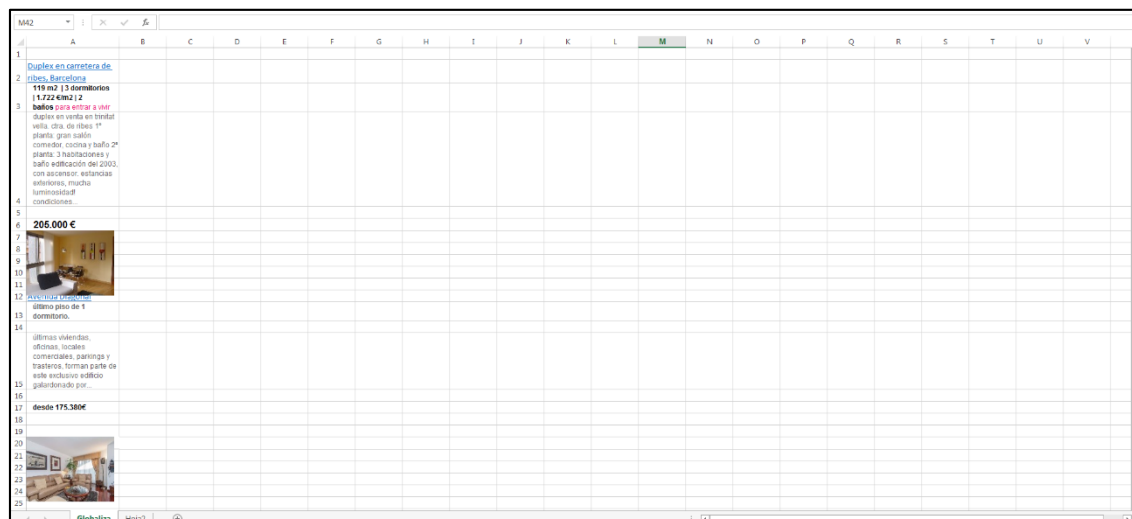


Ilustración 21: Benchmarking globaliza

Transmisión de la información

Mala. La introducción de datos debe de hacerse de forma individualizada

Manipulación

Regular. El orden de la información es bastante homogéneo, se debe de hacer pequeñas adaptaciones en algún registro para que coincidan las columnas.

Calidad de la información

Mala. Mucha de la información es aleatoria, está descrita por el anunciante, y no siguen ningún patrón concreto para poder ser comparados posteriormente.

Cantidad de datos obtenidos

Más de 2 variables: tipo y precio.

- **www.pisos.com**



Ilustración 24: *www.pisos.com*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Piso en venta en	L'Antiga Esquerra de l'Eixample, Compte D'Urgell (Barcelona)	Pis de 215 m², 4 dormitoris (3 dobles), mes un despatx dos banyos i lavabo, amplia sala menjador, terrassa (Exemple)	650.000 € (16,3 m²) ...	Hipoteca sin comisiones	215 m²	4	3	79 planta	3.023 €/m²											
2	Piso en venta en	La Nova Esquerra de l'Eixample, calle Exemple (Barcelona)	Exemple esquerre - al costat de plaça Francesc macià, c/ calabria - àtic de 57m² + terrassa, distribuït en 3	295.000 € dormitoris...	Hipoteca sin comisiones	87 m²	3	1	8ª planta	3.390 €/m²											
3	Piso en venta en	La Nova Esquerra de l'Eixample, calle Comte Exemple (Barcelona)	Finca regia rehabilitada, principal de 57m², exterior a carrer i pati d'illa, doble orientació (Exemple)	180.000 € (Tarragona / Girona), 2 ...	Hipoteca sin comisiones	60 m²	2	1	Principal	3.000 €/m²											
4	Piso en venta en	Vila de Deu Dels Gràcia, Desemparat Gràcia (Barcelona)	"Vila de gràcia" - mercat de laboreria - c/ mare de deu del desamparat - habitatge de 78 m², 2 dormitoris més un bon	240.000 € est...	Hipoteca sin comisiones	78 m²	3	1	3ª planta	2.820 €/m²											
5	Àtico en venta en	La Dreta de l'Eixample, calle Exemple (Barcelona)	Magnifico atico exclusiu totalment reformado de 86 m2 mas una gran terrassa de 24m2 en preciosa y excelente finca regia c...	480.000 €	Hipoteca sin comisiones	100 m²	2	2	6ª planta	4.300 €/m²											
6	Piso en venta en	Vila de Gràcia, Gràcia (Barcelona)	Gran de gràcia - habitatge 101 m², distribuït en 4 dormitoris, amplia sala menjador 22 m², cuina reformada 9 m², 100%	245.000 € est...	Hipoteca sin comisiones	101 m²	4	1	3ª planta	2.376 €/m²											
7	Piso tranquilo y en																				

Ilustración 23: *Benchmarking pisos*

Transmisión de la información	Mala. La introducción de datos debe de hacerse de forma individualizada
Manipulación	Buena. Necesita muy poca manipulación, la información viene bastante bien estructurada.
Calidad de la información	Buena. La información es muy homogénea, por lo que puede ser fácilmente comparada con otros registros.
Cantidad de datos obtenidos	Más de 7 variables: tipo, superficie, habitaciones, baños, planta, precio y zona.

La siguiente tabla establece a modo de resumen las características del benchmarking que acabamos de realizar.

RESUMEN				
PÁGINA WEB	TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN	MANIPULACIÓN	CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	CANTIDAD DE DATOS OBTENIDOS
HABITACLIA	Mala	Mala	Mala	Más de 12
IDEALISTA	Mala	Mala	Mala	Más de 12
FOTOCASA	Mala	Mala	Regular	4
SERVIHABITAT	Buena	Buena	Buena	4
MILANUNCIOS	Mala	Mala	Regular	5
SEGUNDAMANO	Mala	Regular	Buena	Más de 12
TROVIT	Buena	Buena	Buena	4
YAECONTRE	Mala	Regular	Mala	Más de 12
GLOBALIZA	Mala	Regular	Mala	2
PISOS	Mala	Buena	Buena	7

6. Construcción del sistema de cálculo

El sistema de cálculo que hemos creado, apoyándonos en el programa Microsoft Excel, se divide en tres grandes apartados, que son la creación de la base de datos, la creación del sistema de cálculo y la comparación de resultados.

Antes de adentrarnos más en estos apartados, me gustaría destacar que la base de datos que hemos creado, no ha surgido de la extracción de información de los portales web que mejor valoración han obtenido en el benchmarking que se ha realizado en el apartado anterior, sino que el criterio que se ha seguido ha sido el de adaptabilidad para el proceso de cálculo que se ha diseñado. Por lo tanto, se han tenido más en cuenta aquellos portales que podían aportar, por cada rango de datos, más variables con cualidades homogéneas para que tuvieran una fácil adaptación al sistema para su posterior comparación.

Acordémonos que el sistema de cálculo que hemos diseñado está pensado para que pueda ser utilizado en una aplicación móvil. Y que a partir de la introducción, por parte del usuario, de unas variables que definen las características del inmueble a comparar, obtendremos el resultado del valor de éste.

La aplicación móvil está orientada a que la puedan comercializar todas aquellas organizaciones que disponen de grandes bases de datos, con información fiable y con suficientes variables de cada inmueble, es decir, las Sociedades de Tasación. Es por ello que no se le ha dado tanta importancia a la base de datos obtenida en este trabajo, sino, demostrar que el sistema de cálculo puede llegar a ser muy flexible a la hora de adaptarse a las bases de datos privadas que disponen las organizaciones, y al tipo de variables que se quieran tener en cuenta, así como, de qué forma utilizar estas variables para la valoración.

6.1. Creación de la base de datos

Una vez aclarados algunos de los criterios de nuestro sistema, explicaremos como se ha creado la base de datos. Después del análisis hecho en el benchmarking, la página web que dispone de mejor información es *Segundamano.es* por que se pueden obtener muchísimas variables y con un formato muy homogéneo que le aporta una gran calidad a la información.

Por lo que hace a la manipulación, no resulta muy difícil de adaptar la información a una estructura de diseño cómoda para el trabajo. Mientras que, la transmisión de la información desde la página web al programa Excel es la peor de sus cualidades. Esto último hace que el volcado de información sea un proceso muy lento y un poco rudimentario. Para poder crear una base de datos de 300 registros, se han debido de dedicar varias horas.

Al finalizar el proceso de volcado de información, nos queda una base de datos principal que la llamaremos *Base de Datos Maestro* (BDMaestro). Esta nos servirá como base para crear la base de datos definitiva con la que trabajaremos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1																			
2																			
3		TIPO	PRECIO	Nº HAB	CALLE	NÚMERO	SUPERFICIE							CERT. ENERGÉTICO		PROVINCIA		CP	
4		piso	precio	282.000 € nº hab	4		96 m²				superficie	96 m²				provincia	Barcelona	CP	8002
5		piso	precio	625.000 € nº hab	5 calle	Manuel Girona	150 m²				superficie	150 m²		cert. energético	en tramite	provincia	Barcelona	CP	8034
6		casa	precio	1.550.000 € nº hab	6 calle	Sant Magi	280 m²				superficie	280 m²		cert. energético	en tramite	provincia	Barcelona	CP	8006
7		piso	precio	400.000 € nº hab	4 calle	Joan Bosco	83 m²				superficie	83 m²				provincia	Barcelona	CP	8036
8		piso	precio	160.000 € nº hab	4 calle	Napoles	60 m²				superficie	60 m²		cert. energético	en tramite	provincia	Barcelona	CP	8013
9		piso	precio	285.000 € nº hab	4 calle	Viladomat número	127 m²			127	superficie	127 m²		cert. energético		D provincia	Barcelona	CP	8029
10		piso	precio	250.000 € nº hab	4 calle	Manuel de Falla	85 m²				superficie	85 m²		cert. energético	en tramite	provincia	Barcelona	CP	8014

Ilustración 25: Base de datos BDMaestro

A continuación, copiamos la base de datos maestro a otra hoja nueva para poder manipularla a nuestro antojo. En ella lo que hemos hecho es borrar todas aquellas columnas y filas de información que, o bien estaban vacías, o bien la información que aportaban no era relevante.

Después de ordenar las columnas de la forma que mejor nos parezca, hay que adaptar toda aquella información que no se encuentra en un formato adecuado, para que se adecue, lo mejor posible, al sistema de cálculo que diseñaremos más adelante. Para ello, por ejemplo, haremos desaparecer el símbolo m^2 de la columna de superficies, o convertiremos todas las características de los inmuebles que están descritas, como por ejemplo las palabras *amueblado* o *calefacción*, por las sílabas de *Si* y *No*. Todo esto lo haremos con las herramientas que dispone el Excel, ya sea usando fórmulas, o la simple acción de copiado y pegado, o bien mediante la utilización de los filtros.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1																									
2																									
3		TIPO	PRECIO	PRECIO UNITARIO (€/m²)	Nº HAB	CALLE	NÚMERO	SUPERFICIE	SUPERFICIE (m²)	CERT. ENERGÉTICO	PROVINCIA	CP	Zona	Distrito	Baños	Planta	Aire Acondicionado	AMUEBLADO	BALCÓN	CALEFACCIÓN	CARPINTERIA MADERA	CARPINTERIA ALUMINIO	COCINA OFFICE	GAS	GISES CERÁMICA
4		piso	282.000 €	2937,50	4			96 m²	96	96	Barcelona	08002	Gótico	Ciutat Vella	1		No	No	SI	No	No	No	No	No	No
5		piso	625.000 €	4166,67	5	Manuel Girona		150 m²	150	150	Barcelona	08034	Pentades	Les Corts	3		SI	SI	No	SI	No	No	No	No	No
6		casa	1.550.000 €	5535,71	6	Sant Magi		280 m²	280	280	Barcelona	08006	Sant Genari	Sant Genari	4		SI	No	No	SI	No	No	SI	No	No
7		piso	400.000 €	4819,28	4	Joan Bosco		83 m²	83	83	Barcelona	08036	Exemple esquerra	Exemple	2		SI	No	SI	SI	No	No	No	No	No
8		piso	160.000 €	2666,67	4	Napoles		60 m²	60	60	Barcelona	08013	Fort pienc	Exemple	1		No	No	No	No	No	No	No	No	SI
9		piso	285.000 €	2244,09	4	Viladomat	127	127 m²	127	127	D Barcelona	08029	Exemple esquerra	Exemple	2		SI	SI	SI	SI	No	No	SI	No	SI
10		piso	250.000 €	2941,18	4	Manuel de Falla		85 m²	85	85	Barcelona	08014	Santa - Les Corts	Santa - Montjuic	1	1	No	No	No	No	No	No	No	No	SI
11		piso	238.000 €	2163,64	4	Art		110 m²	110	110	Barcelona	08041	Guinardí	Horta - Guinardí	1	3	SI	No	SI	SI	No	No	No	No	No
12		piso	310.000 €	3100,00	4			100 m²	100	100	Barcelona	08005	Poble nou - Via Clínica	Sant Martí	2	2	No	No	SI	SI	No	No	No	No	No

Ilustración 26: Manipulación base de datos

Finalmente, copiaremos esta última base de datos en una tercera hoja, y le daremos los últimos retoques para la dejarla con el aspecto final. Esta hoja, que la hemos llamado *BDbcn*, es la que utilizaremos en todo el proceso de cálculo para extraer, una y otra vez, la información necesaria para poder realizar valoraciones por el método de comparación.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
	TIPO	CP	DISTRITO	CALLE	NÚMERO	PRECIO	PRECIO UNITARIO (€/m2)	SUPERFICIE (m2)	Nº HAB	baños	Planta	CERT. ENERGÉTICO	ASCENSOR	BALCÓN	CALEFACCIÓN	AIRE ACONDICIONADO	AMUEBLADO	CARPINTERÍA	CARPINTERÍA ALUMINIO	COCINA	GAS	GRES CERÁMICA	HORNO	LAVADERO	LAVADOR	LAVAVAJILLAS
1	piso	08002	Cutat Vella			282.000 €	2937,50	96	4	1			SI	SI	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
2	piso	08034	Les Corts	Manuel Girona		625.000 €	4166,67	150	5	3		en trámite	SI	No	SI	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No
3	casa	08006	Sant Genís	Sant Magi		1.550.000 €	5535,71	280	6	4		en trámite	No	No	SI	SI	No	No	No	SI	No	No	SI	No	No	No
4	piso	08036	Exemple	Joan Bosco		400.000 €	4819,28	83	4	2			SI	SI	SI	SI	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
5	piso	08013	Exemple	Napoles		160.000 €	2666,67	60	4	1		en trámite	No	No	No	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No	No
6	piso	08029	Exemple	Vladomar	127	285.000 €	2244,09	127	4	2		D	SI	SI	SI	SI	SI	No	No	SI	No	SI	SI	No	SI	No
7	piso	08014	Santa Montjac	Manuel de Falla		250.000 €	2941,18	85	4	1	1	en trámite	SI	No	No	No	No	No	No	No	No	SI	No	SI	No	No
8	piso	08041	Horta Guinard	Art		238.000 €	2163,64	110	4	1	3	en trámite	SI	SI	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No
9	piso	08005	Sant Martí			310.000 €	3100,00	100	4	2	2	en trámite	SI	SI	SI	No	No	No	No	No	No	No	SI	SI	No	No

Ilustración 27: Base de datos BDbcn

Cabe destacar que la base de datos *BDbcn* cuenta con un total de 43 variables diferentes, que van desde el tipo, la ubicación o el precio, hasta si dispone de ascensor o calefacción o, incluso, hasta la orientación de la vivienda.

6.2. Creación del sistema de cálculo

Como ya hemos comentado anteriormente, nuestro sistema de cálculo automatizado se basa en la aplicación del método de comparación para valorar inmuebles. Esto es así, porque éste método, de entre todos los métodos de valoración, es el que dispone de una forma de cálculo que se fundamenta en la estadística matemática.

El sistema se divide en dos apartados o formas distintas de valorar un inmueble, la valoración simple y la valoración recomendada. Éstas se diferencian por la cantidad de variables que tiene que introducir el usuario en cada una de ellas, por lo que la valoración recomendada obtendrá un valor más ajustado que la valoración simple ya que tiene en cuenta muchas más variables a la hora de realizar el cálculo y obtener un precio final.

Antes de explicar ambas formas de cálculo, vamos a aclarar algunas cosas a tener en cuenta sobre el programa Microsoft Excel. El programa Excel es un programa de hojas de cálculo muy potente que se utiliza principalmente en tareas financieras y contables. Está dotado de una gran cantidad de recursos como fórmulas y gráficos, que permiten, casi, un sinfín de posibilidades. El problema llega cuando se pretenden automatizar según qué tareas de cálculo repetitivas, es ahí donde parece, y digo parece, que el programa, en su diseño original, padece algunas deficiencias. Pero sin llegar más

lejos, Microsoft Excel ofrece a todos sus usuarios un desarrollador que permite la programación de sus hojas de cálculo a través del código de *Visual Basic for Applications* (VBA). Con este editor, se pueden programar todas las tareas del Excel a través de la inscripción de código VBA, incluso las tareas que el programa no tiene insertadas en su diseño original.

En el ANEXO I se explican algunas cosas más sobre el código VBA, y también se adjunta los códigos que se han utilizado para automatizar el cálculo de la aplicación móvil que hemos desarrollado, para todos aquellos que les pueda interesar la programación del Excel.

6.2.1. Valoración simple

En el sistema de cálculo de la valoración simple, el cálculo se realiza automáticamente en tres etapas. Para comenzar, se introducen las 4 variables del inmueble a valorar, que son:

- Tipología
- Zona (a través del código postal)
- Superficie
- Número de habitaciones

En las variables de superficie y de habitación, se han establecido unos márgenes en los valores de búsqueda, que pueden ser modificados por el valorador, y que hemos establecido por un 15% en la variable superficie, y de 1 unidad en la variable de número de habitaciones.

En la primera etapa, que se realiza en la hoja *Simple.1*, el programa filtra de la base de datos, todos aquellos inmuebles que tiene las mismas características que el inmueble que queremos valorar, es decir, realiza una estratificación de la muestra. También nos informa de los resultados estadísticos obtenidos a través de las muestras de inmuebles que se han seleccionado, en la tabla que lleva por nombre *Análisis Estadístico de los Datos Filtrados*, que contiene los siguientes datos:

- El tamaño de la muestra (n)
- La media
- La desviación típica
- El intervalo de confianza
- El nivel de confianza (90%)
- La variable de distribución (I)
- El error admisible

En la segunda etapa, el programa vuelve a filtrar, entre los inmuebles que ha filtrado antes, todos aquellos que queden comprendidos dentro del intervalo de confianza que ha determinado, eliminando todos aquellos inmuebles que no son comparables.

Por último, en la tercera etapa, nos proporciona el valor más probable que tendrá el inmueble que estamos valorando a través del precio unitario medio obtenido entre los

testigos de la muestra, con una probabilidad del 90%. También nos muestra el listado final de comparables y sus datos estadísticos, donde también nos informa que tamaño debería de tener la muestra para un error admisible del 3%.

Hay que recordar que el proceso es absolutamente automático y que solo se deben introducir las características del inmueble a valorar definidas en la primera etapa.

- **Ejemplo de valoración simple**

Pongamos, por ejemplo, que quisiéramos valorar un piso situado en calle Alcudia número 30 de Barcelona, con código postal 08016 en el distrito de Nou Barris. Y que éste piso contara con una superficie de 75 m² y tuviera 3 habitaciones.

The screenshot shows a detailed Excel spreadsheet. At the top, there's a title 'Pasos 1 y 2: Características del inmueble y estratificación de la muestra'. Below it, a table defines simulation variables: Variable 1 (TIPO: piso), Variable 2 (CP: 08016, DISTRITO: Nou Barris), Variable 3 (SUPERFICIE (m2): 75, MARGEN SUP. (%): 15%), and Variable 4 (Nº HAB: 3, MARGEN Nº HAB: 1). Another table shows statistical analysis of filtered data with columns for n, Media, Desviación, Intervalo, and Error. The main part of the spreadsheet is a large table of comparable properties with columns for TIPO, CP, DISTRITO, CALLE, NUMERO, PRECIO, and various amenities like CERT. ENERGETICO, ASCENSOR, BALCON, CALEFACCION, etc.

Ilustración 28: Ejemplo simulación simple 1

- **ETAPA 1 (Simple.1)**

Para realizar el cálculo, introduciremos las características de búsqueda en la tabla de *Variables para la simulación simple* situada en la hoja de cálculo *Simple.1.*, tal que así.

This screenshot shows a specific section of the Excel spreadsheet. It features a title 'Pasos 1 y 2: Características del inmueble y estratificación de la muestra'. Below it, a table titled 'VARIABLES PARA SIMULACIÓN SIMPLE' defines the search variables: Variable 1 (TIPO: piso), Variable 2 (CP: 08016, DISTRITO: Nou Barris), Variable 3 (SUPERFICIE (m2): 75, MARGEN SUP. (%): 15%), and Variable 4 (Nº HAB: 3, MARGEN Nº HAB: 1).

Ilustración 29: E Ejemplo simulación simple 2

Debajo de esta tabla, aparecerá otra que resume las variables de búsqueda dentro de la base de datos.

VARIABLES PARA EL CÁLCULO AUTOMÁTICO						
piso	8016	Nou Barris	65	15%	2	1
			86		4	

Ilustración 30: Ejemplo simulación simple 3

Y a su lado, nos aparecerán los valores estadísticos obtenidos a partir de los testigos que resultan del primer filtrado:

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS FILTRADOS						
n	Media	Desviación	Intervalo	Nivell C.	I	E. adm.
11	2.186,50	475,80	1.950 2.422	90,00%	1,65	10,82%

Ilustración 31: Ejemplo simulación simple 4

- ETAPA 2 (Simple.2)

Q335																											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y		
Pasos 3: Eliminación de inmuebles no comparables por determinación del intervalo de confianza																											
VARIABLES PARA SIMULACIÓN SIMPLE																											
INMUEBLE A VALORAR	Variable 1		Variable 2		Variable 3		Variable 4																				
	TIPO	CP	DISTRITO	SUPERFICIE (m2)	MARGEN SUP. (%)	Nº HAB	MARGEN Nº HAB.																				
	piso	08016	Nou Barris	75	15%	3	1																				
DATOS DEL ANTERIOR FILTRADO																											
n MEDIA DESVIACIÓN INTERVALO NIVEL I E. Adm.																											
11 2186,50 475,80 1.950 2.422 90,00% 1,65 10,82%																											
DATOS DEL ANTERIOR FILTRADO																											
n MEDIA DESVIACIÓN INTERVALO NIVEL I E. Adm. E Adm. = 3,00%																											
6 2152,88 144,54 2055 2249 90,00% 1,66 4,55% n= 14																											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y			
TIPO	CP	DISTRITO	CALLE	NUMERO	PRECIO	PRECIO UNITARIO (€/m2)	SUPERFICIE (m2)	Nº HAB	baños	Planta	CERT. ENERGETICO	ASCENSOR	BALCÓN	CALIFICACIÓN	AIRE ACONDICIONADO	AMUEBLADO	CARPINTERIA ALUMINIO	CARPINTERIA MADERA	COCINA OFFICE	GAS	GRES CERAMICA	HORNO	LAVADERO	LAVADOR A			
piso	08042	Nou Barris			149.000 €	2292,31	65	2	1	3	en trámite	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No			
piso	08031	Nou Barris	Carrer de Chapí		160.000 €	2000,00	80	3	1																		
piso	08031	Nou Barris	Fabra i Puig		138.000 €	1971,43	70	3	1	4	en trámite	Si	No	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	No			
piso	08042	Nou Barris	Pare Rodés	41	178.000 €	2073,17	82	3	1	etico		No	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	No	Si	Si	No			
piso	08042	Nou Barris	Guineueta Vella	55	179.000 €	2237,50	80	3	2		en trámite	Si	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No			
piso	08031	Nou Barris			164.000 €	2342,86	70	3	2	4	en trámite	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	No			
BDMAestro Manip. Zonas Edbcn Desplegibles Simple1 Simple2 Simple3 Reom1 Reom2 Reom3 Resultados																											

Ilustración 32: Ejemplo simulación simple 5

En la siguiente hoja, nos aparece el listado obtenido a partir de la eliminación de los inmuebles no comparables por determinación del intervalo de confianza, que se ha realizado automáticamente. En ésta hoja nos aparecen dos tablas, una con los datos estadísticos del anterior filtrado y otra con los del actual, para poder realizar una comparación visual de los datos.

DATOS DEL ANTERIOR FILTRADO						
n	MEDIA	DESVIACIÓ	INTERVALO	NIVELL	I	E. Adm.
11	2186,50	475,80	1.950 2.422	90,00%	1,65	10,82%

Ilustración 34: Ejemplo simulación simple 6

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS FILTRADOS						
n	MEDIA	DESVIACIÓ	INTERVALO	NIVELL	I	E. Adm.
6	2152,88	144,54	2055 2249	90,00%	1,66	4,55%
						E. Adm. = 3,00%
						n= 14

Ilustración 33: Ejemplo simulación simple 7

- ETAPA 3 (Simple.3)

Pasos 4 y 6: Cálculo estadístico y obtención del valor de mercado

VARIABLES PARA SIMULACIÓN SIMPLE

Variable 1	Variable 2	Variable 3	Variable 4
TIPO	CP	DISTRITO	SUPERFICIE (m ²)
piso	08016	Nou Barris	75

DATOS DEL ANTERIOR FILTRADO

n	MEIA	DESVIADO	INTERVALO	MEIA	E. Adm.	E. Adm. = 10%
6	2152,88	144,54	2055	2249	90,00%	1,66

VALOR MÁS PROBABLE

PRECIO UNITARIO (€/m ²)	PRECIO DE VENTA
2152,88	161.465,80 €

Ilustración 35: Ejemplo simulación simple 8

En la tercera hoja obtendremos el resultado final de nuestra valoración, el valor medio unitario más probable y el precio de venta.

VALOR MÁS PROBABLE

PRECIO UNITARIO (€/m ²)	PRECIO DE VENTA
2152,88	161.465,80 €

Ilustración 36: Ejemplo simulación simple 9

Finalmente, podemos afirmar que con éste método se ha obtenido el valor del inmueble más probable de 161.465,80€ y con un precio unitario de 2.152,88€, a partir de 6 inmuebles comparables, cuyo valor está comprendido dentro de un intervalo de confianza de 2.055,00€ y 2.249,00€, con una probabilidad del 90%, una probabilidad de error del 10% y un error admisible del 4,55%.

6.2.2. Valoración recomendada

En el sistema de cálculo de la valoración recomendada, igual que en el método anterior, el cálculo se realiza automáticamente en tres etapas. Pero con la diferencia de que se deben introducir 10 variables, que son:

- Tipología
- Zona (a través del código postal)
- Superficie
- Número de habitaciones
- Número de baños y aseos
- Planta (altura del inmueble)
- Certificado energético (A, B, C, D, E o F)
- Ascensor (si o no)
- Balcón (si o no)
- Calefacción (si o no)

Recordamos, que en el diseño del sistema están incluidas dos variables más, la antigüedad y el estado. Esto es así, porque creemos que estas dos variables son muy importantes a la hora de valorar un inmueble, lo que no están reflejadas en el cálculo porque no poseemos una base de datos con esta información.

En la primera etapa, que se realiza en la hoja *Recom.1*, el programa filtra, de la base de datos, todos aquellos inmuebles que tiene las mismas características que las primeras 5 variables, con un margen del 15% para la superficie y de 1 unidad para las habitaciones y para los baños. También nos informa de los resultados estadísticos obtenidos a través de las muestras de inmuebles que se han seleccionado.

Por último, en la tercera etapa, nos proporciona el valor más probable que tendrá el inmueble que estamos valorando a través del precio unitario medio obtenido entre los testigos de la muestra, con una probabilidad del 97%. También nos muestra el listado final de comparables y sus datos estadísticos, donde también nos informa que tamaño debería de tener la muestra para un error admisible del 3%.

Hay que añadir, que en este último aparatado, los precios unitarios son depreciados por el coeficiente de mercado (K). Este coeficiente se obtiene mediante comparaciones de las variables 6, 8, 9 y 10 (Planta, Ascensor, Balcón, Calefacción) con las características intrínsecas del inmueble a valorar. Los valores de K cumplen estas condiciones:

- Sí las 4 variables son iguales, $K = 1$
- Sí hay 3 variables iguales, $K = 0,985$
- Sí hay 2 variables iguales, $K = 0,97$
- Sí hay 1 variables iguales, $K = 0,95$
- Sí todas las variables son diferentes, $K = 0,925$

En un principio se iba a tener en cuenta, también, la variable 7, el certificado energético, para el cálculo de K , ya que es una característica que evalúa la eficiencia energética del inmueble. Al final se ha optado por no tenerla en cuenta ya que en nuestra base de datos, todo y poseer de este registro, en la mayoría se describe cómo *en trámite*, por lo que eran muy pocos los inmuebles que aportaban una información comparable. A pesar de eso, se ha dejado en el diseño porque se considera como una variable de gran utilidad para la valoración de un inmueble.

- **Ejemplo de valoración recomendada**

Continuando con el ejemplo anterior, valoraremos un piso situado en calle Alcudia número 30 de Barcelona, con código postal 08016 en el distrito de Nou Barris, con 75 m² y 3 habitaciones. A más, sabemos que este piso dispone de 1 baño y un aseo, que está situado en una 2ª planta, y que no dispone de ascensor pero si de balcón y de calefacción.

O336																										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
1	Pasos 1 y 2: Características del inmueble y estratificación de la muestra																									
2	VARIABLES PARA SIMULACIÓN RECOMENDADA																									
3	Variable 1	Variable 2	Variable 3		Variable 4		Variable 5		Variable 6	Variable 7	Variable 8	Variable 9	Variable 10	Variable 11	Variable 12											
4	TIPO	CP	DISTRITO	SUPERFICIE (m2)	MARGEN SUP. (%)	Nº HAB	MARGEN SUP. (%)	Nº HAB	BANOS Y ASEOS	PLANTA	CERT. ENERGET	ASCENSOR	BALCÓN	CALEFACCIÓN	ANTIGÜEDAD	ESTADO										
5	piso	00016	Nou Barris	75	15%	3	1	2	2		No	Si	Si													
6	VARIABLES PARA EL CÁLCULO AUTOMÁTICO																									
7	piso	0016	Nou Barris	65	15%	2	1	1	2	0	No	Si	Si				Media	Desviación	Intervalo	Tasa C.	1	E. pda.				
8				86		4			3								11	2.185,50	475,89	1.950	2.422	90,00%	1,63	10,82%		
9	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS FUERZADOS																									
10																										
11																										
12																										
13																										
14	TIPO	CP	DISTRITO	CALLE	NÚMERO	PRECIO	PRECIO UNITARIO (€/m2)	SUPERFICIE (m2)	Nº HAB	Banios	Planta	CERT. ENERGETICO	ASCENSOR	BALCÓN	CALEFACCIÓN	ARR. ACONDICIONAMIENTO	AMUEBLADO	CARPINTERÍA MADERA	CARPINTERÍA ALUMINIO	COCINA OFFICE	GAS	GRES CERÁMICOS	HORNILLO	LAVADERO	LAVADORIA	
15	piso	08042	Nou Barris			149.000 €	2292,31	65	2	1	3	en trámite	Si	Si	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	
16	piso	08042	Nou Barris	Favència	482	110.000 €	1692,31	65	4	1		G	Si	Si	No	No	No	No	No	Si	No	No	No	Si	No	
17	piso	08031	Nou Barris	Carrer de Chapí		160.000 €	2000,00	80	3	1																
18	piso	08031	Nou Barris	Fabra i Puig		138.000 €	1971,43	70	3	1	4	en trámite	Si	No	Si	No	No	No	No	No	No	No		Si	No	
19	piso	08031	Nou Barris	Eduardo Toda	48	219.900 €	3141,43	70	2	1			Si	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	No	
20	piso	08016	Nou Barris	Malgat		200.000 €	2995,07	67	2	1	4	en trámite	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No	No	Si	Si	Si	
21	BDMainstro Mantp. Zonas BDbom Despleables Simple.1 Simple.2 Simple.3 Recom.1 Recom.2 Recom.3 Resultados (+) (-)																									

Ilustración 37: Ejemplo simulación recomendada 1

- ETAPA 1 (Recom.1)

Para realizar el cálculo, introduciremos las características de búsqueda en la tabla de *Variables para la simulación recomendada* situada en la hoja de cálculo *Recom.1*.

Pasos 1 y 2: Características del inmueble y estratificación de la muestra															
VARIABLES PARA SIMULACION RECOMENDADA															
INMUEBL E A VALORAR	Variable 1	Variable 2		Variable 3		Variable 4		Variable 5	Variable 6	Variable 7	Variable 8	Variable 9	Variable 10	Variable 11	Variable 12
	TIPO	CP	DISTRITO	SUPERFI CIE (m2)	MARGEN SUP. (%)	Nº HAB	MARGEN Nº HAB	BAÑOS Y ASEOS	PLANTA	CERT. ENERGÉT.	ASCENSO R	BALCÓN	CALEFAC CIÓN	ANTIGÜE DAD	ESTADO
	piso	08016	Nou Barris	75	15%	3	1	2	2		No	Si	Si		

Ilustración 38: Ejemplo simulación recomendada 2

Debajo de esta tabla, como en la simulación simple, aparecerán las tablas de resumen de las variables de búsqueda dentro de la base de datos y de análisis estadístico de los valores filtrados.

VARIABLES PARA EL CÁLCULO AUTOMÁTICO												
piso	8016	Nou Barris	65	15%	2	1	1	2	0	No	Si	Si
			86		4		3					

Ilustración 39: Ejemplo simulación recomendada 3

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS FILTRADOS							
n	Media	Desviación	Intervalo		Nivell C.	I	E. adm.
11	2.186,50	475,80	1.950	2.422	90,00%	1,65	10,82%

Ilustración 40: Ejemplo simulación recomendada 4

- ETAPA 2 (Recom.2)

Pasos 3: Eliminación de inmuebles no comparables por determinación del intervalo de confianza																									
VARIABLES PARA SIMULACIÓN RECOMENDADA																									
Variable 1 TIPO	Variable 2 CP	Variable 3 DISTRITO	Variable 4 SUPERFICIE (m2)	Variable 5 MARGEN SUP. (%)	Variable 6 Nº HAB.	Variable 7 MARGEN Nº HAB.	Variable 8 BAÑOS Y ASEOS	Variable 9 PLANTA	Variable 10 CERT. ENERGÉTICO	Variable 11 ASCENSOR	Variable 12 BALCÓN	Variable 13 CALEFACCIÓN	Variable 14 ANTIGÜEDAD	Variable 15 ESTADO											
Variable 16 A VALORAR	piso	08016	Nou Barris	75	15%	3	1	2	2	No	Si	Si													
															ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS FILTRADOS										
DATOS DEL ANTERIOR FILTRADO																									
n MEDIA DESVIACIÓN INTERVALO NIVELL I E. Adm.															n MEDIA DESVIACIÓN INTERVALO NIVELL I E. Adm.										
11 2186,50 475,80 1.950 2.422 90,00% 1,65 10,62%															6 2152,88 144,94 2024 2280 97,00% 2,18 5,99% E. Adm = 1,00% en 24										

Ilustración 41: Ejemplo simulación recomendada 5

En la siguiente hoja, nos aparece el listado obtenido a partir de la eliminación de los inmuebles no comparables por determinación del intervalo de confianza, que se ha realizado automáticamente. En ésta hoja nos aparecen dos tablas, una con los datos estadísticos del anterior filtrado y otra con los del actual, para poder realizar una comparación visual de los datos.

DATOS DEL ANTERIOR FILTRADO							
n	MEDIA	DESVIACIÓN	INTERVALO		NIVELL	I	E. Adm.
11	2186,50	475,80	1.950	2.422	90,00%	1,65	10,82%

Ilustración 42: Ejemplo simulación recomendada 6

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS FILTRADOS							
n	MEDIA	DESVIACIÓN	INTERVALO	NIVELL	I	E. Adm.	E. Adm. = 3,00%
6	2152,88	144,54	2024	2280	97,00%	2,18	5,99%

Ilustración 43: Ejemplo simulación recomendada 7

- ETAPA 3 (Recom.3)

[illegible]

Ilustración 44: Ejemplo simulación recomendada 8

En la tercera hoja obtendremos el resultado final de nuestra valoración, el valor medio unitario más probable y el precio de venta, después de haber realizado una depreciación de los valores medios unitarios de cada testigo a través del coeficiente K .

	44	45
L	COEF. DE MERCADO (K)	P. U. DEPRECIADO (€/m²)
	0,97	2.223,54
	0,925	1.850,00
	0,95	1.872,86
	0,97	2.010,98
	0,97	2.170,38
	0,925	2.167,14

Ilustración 45: Ejemplo simulación recomendada 9

R	S	T	U	V	W	X
	VALOR MÁS PROBABLE					
	PRECIO UNITARIO (€/m²)		PRECIO DE VENTA			
	2049,15		153.686,11 €			

Ilustración 46: Ejemplo simulación recomendada 10

Finalmente, podemos afirmar que con éste método se ha obtenido el valor del inmueble más probable de 153.686,11€ y con un precio unitario de 2.049,15€, a partir de 6 inmuebles comparables, cuyo valor está comprendido dentro de un intervalo de confianza de 2.024,00€ y 2.280,00€, con una probabilidad del 97%, una probabilidad de error del 3% y un error admisible del 5,99%. Si quisiéramos que el error admisible fuera del 3% necesitaríamos una muestra de 24 testigos.

6.3. Comparación de resultados

El último apartado de nuestro sistema de cálculo, equivalente a la hoja *Resultados*, está reservado a la comparación de los resultados obtenidos por ambos métodos de cálculo para un mismo inmueble a valorar.

Esta hoja nos permite comparar los valores medios unitarios y los precios de venta, así como las diferentes componentes estadísticas obtenidas durante el cálculo.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS ENTRE EL MÉTODO SIMPLE Y EL RECOMENDADO

VALORACIÓN SIMPLE		VALORACIÓN RECOMENDADA	
PRECIO UNITARIO (€/m²)	PRECIO DE VENTA	PRECIO UNITARIO (€/m²)	PRECIO DE VENTA
2152,88	161.465,80 €	2049,15	153.686,11 €

Con el método SIMPLE se ha obtenido el valor del inmueble más probable de entre **6** comparables, y éste valor está comprendido dentro de un intervalo de confianza de **2.055,00 €** y **2.249,00 €** con una probabilidad de acierto del **90%**, una probabilidad de error del **10%** y un error admisible del **4,55%**.

Con el método RECOMENDADO se ha obtenido el valor del inmueble más probable de entre **6** comparables, y éste valor está comprendido dentro de un intervalo de confianza de **2.024,00 €** y **2.280,00 €**, con una probabilidad de acierto del **97%**, una probabilidad de error del **3%** y un error admisible del **5,99%**. Posteriormente se han homogeneizado los precios de los inmuebles comparables en función de sus características. Si quisiéramos que el error admisible fuera del **3%** necesitaríamos una muestra de **24** comparables.

Ilustración 47: Comparación de resultados

7. Aplicación móvil para la valoración inmobiliaria

7.1. Generalidades sobre las aplicaciones móviles

Una aplicación o *app* es un programa informático creado para llevar a cabo una tarea en un dispositivo informático. Cabe destacar que, aunque todas las aplicaciones son programas, no todos los programas son aplicaciones. Solo el software que ha sido creado con un fin determinado para realizar tareas concretas se puede considerar una aplicación. Por ejemplo, no se puede considerar una aplicación un sistema operativo, ya que su propósito es general.

Las aplicaciones suelen surgir de las necesidades de los propios usuarios, y son utilizadas para facilitar la realización de ciertas tareas. Además las aplicaciones también pueden atender a necesidades lúdicas, por lo que todos los juegos informáticos son considerados aplicaciones. En informática se dice que “*para cada problema hay una aplicación*”, en referencia al dicho de para cada problema hay una solución.

Las aplicaciones se pueden clasificar de muchas formas. Por ejemplo, dependiendo del uso, podemos decir que es personal o profesional, o dependiendo de su finalidad diremos que es de entretenimiento, de negocios o didáctica. Así como, también, se pueden clasificar según el sistema operativo para el que se hayan realizado, como Windows, Linux, Android o Apple.

Generalmente, las aplicaciones se diseñan para que puedan utilizarse con uno o varios sistemas operativos, pero también existen aplicaciones que se diseñan para que sean utilizados con un programa o tipos de programa. En este caso, se les llaman *addons*, pequeñas aplicaciones que complementan la funcionalidad de un programa mayor.

Como es de suponer, el mundo de las aplicaciones móviles y su programación es un mundo muy complejo y en continua expansión, por lo que no estamos capacitados para adentrarnos más en éste trabajo. Así que nos quedaremos con la premisa de que, en definitiva, una aplicación móvil, para que llegue a consolidarse, debe de cubrir las necesidades creadas por los usuarios.

7.2. Benchmarking sobre aplicaciones móviles de valoraciones inmobiliarias

En este apartado vamos analizar las aplicaciones móviles de valoraciones inmobiliarias que existen en el mercado.

Actualmente, existen muchas inmobiliarias que disponen de aplicaciones móviles para ofrecer sus productos basados en la compraventa y alquiler de todo tipo de inmuebles, pero, hoy por hoy, solo existe una aplicación móvil en nuestro país que se dedique a tasar inmuebles on-line de forma inmediata mediante la introducción de un seguido de características que definen el inmueble que queremos valorar. Esta aplicación móvil se llama *stvalora.com*, y es propiedad del Grupo Sociedad de Tasación.

Esta sociedad de tasación fue creada en 1982 y es actualmente la segunda empresa de valoración de mercado español. Cuenta con más de 150 empleados y colabora con más de 650 profesionales del sector, como arquitectos e ingenieros, distribuidos por más de 400 ciudades de España. Por lo que nos podemos imaginar el tamaño de la base de datos de la que debe de disponer, así como la calidad de la información, ya que toda su información ha sido creada y gestionada por expertos, y los precios de valor de los inmuebles de los que dispone son precios de tasaciones reales y, en muchos casos, dispondrá del precio final de transacción, que a veces puede llegar a variar ligeramente después de una negociación.

El grupo cuenta con tres entidades diferentes, una dedicada a la consultoría (*ST Consultores*), otra dedicada al desarrollo e investigación de aplicaciones informáticas (*ST Idea*) y otra dedicada a las valoraciones inmobiliarias (*ST Sociedad de Tasación*). Y también tiene presencia en los mercados internacionales.

La aplicación de *stvalora.com* salió al mercado en 2011. Ésta aplicación tiene dos funcionalidades básicas. La primera te permite visualizar en el mapa 6 valores de viviendas próximas a la zona en la que te encuentras, mediante el rastreo de GPS, o en una zona seleccionada. Mientras te mueves por el mapa de Google, puedes seleccionar una zona y obtener los valores de viviendas de ese punto en concreto.



Ilustración 48: Aplicación *stvalora.com*

La segunda función te permite conocer el valor aproximado de tasación de un inmueble rellenando un sencillo formulario. Las características del inmueble a valorar que te permite anotar en la aplicación son:

- Datos obligatorios del edificio
 - La dirección
 - Ascensores
 - Antigüedad
- Datos opcionales del edificio
 - Jardines
 - Zona deportiva

- Piscina
 - Portería/Servicios
 - Sala comunidad
 - Aparcamiento
 - Calidad zonas comunes
- Datos obligatorios del piso
 - Planta
 - Situación del piso
 - Superficie
 - Tipo de superficie
 - Superficie terrazas
 - Estado del piso
 - Dormitorios
 - Baños/Aseos
- Datos opcionales del piso
 - Vistas
 - Nivel de ruido
 - Asoleo
 - Aire acondicionado
 - Calefacción

The screenshot shows the 'Historico' tab selected at the top left of the app. The header bar displays 'stvalora.com' and 'Tasaciones online disponibles 2'. Below this, there are sections for 'Datos obligatorios del edificio' and 'Datos obligatorios del piso'. The 'Datos obligatorios del edificio' section includes fields for 'Calle del Pintor Cabrera 17, ALICANTE/ALACANT' (with a right arrow), 'Ascensor/es' (set to 1), and 'Antigüedad' (set to 0 años). Below this is a section for 'Datos opcionales del edificio' (with a right arrow). The 'Datos obligatorios del piso' section includes fields for 'Planta' (set to 2), 'Situación del piso' (set to 'En planta normal'), and 'Superficie' (set to 99 m2). At the bottom, there are two icons: a house icon labeled 'Valores de vivienda' and a Euro symbol icon labeled 'Tasación online'.

Ilustración 49: Variables stvalora.com

- **Las variables para el cálculo**

A continuación vamos a realizar un análisis de cada variable, viendo cómo se debe de introducir y entre que opciones podemos elegir.

- La dirección

Para introducir la dirección del inmueble que vamos a valorar, stvalora.com nos permite seleccionar, de una lista desplegable, cualquiera entre las 52 provincias

españolas. Una vez introducida la provincia podemos seleccionar de un segundo listado el municipio donde se encuentra el inmueble. La aplicación cuenta con más de 250 municipios.

A continuación nos solicita que introduzcamos el tipo de vía, dándonos a elegir del siguiente listado:

- | | |
|-------------|------------|
| - Calle | - Travesía |
| - Avenida | - Ronda |
| - Plaza | - Paseo |
| - Carretera | - Callejón |
| - Lugar | - Rambla |
| - Camino | |

Los siguientes datos a introducir son el nombre de la vía y el número, y se hará de forma manual, con el teclado del dispositivo móvil.

○ Ascensores

En este apartado seleccionaremos, del siguiente listado, una de las opciones que hacen referencia al número de ascensores que dispone el edificio.

- | | |
|------------|-----|
| - No tiene | - 3 |
| - 1 | - 4 |
| - 2 | - 5 |

○ Antigüedad

Introduciremos, de forma manual mediante el teclado del dispositivo móvil, el número, en años, de la antigüedad del edificio.

○ Jardines

Elegiremos una de las siguientes opciones del listado.

- | | |
|---------------|-----------------|
| - Abundantes | - Insuficientes |
| - Suficientes | - No tiene |

○ Zona deportiva

Seleccionaremos una de las siguientes opciones del listado.

- Sí, cubierta
- Sí, descubierta
- No tiene

○ Piscina

Escogeremos una de las siguientes opciones de la lista.

- Sí, cubierta

- Sí, descubierta
- No tiene

○ Portería/Servicio

En este apartado marcaremos una de las cuatro opciones que nos muestra el listado.

- Portería
- Servicios
- Ambos
- No tiene

○ Sala comunidad

Elegiremos una de las siguientes opciones de lista.

- Si tiene
- No tiene

○ Aparcamiento

Marcaremos, del listado, una de las siguientes opciones.

- Sí, interior
- Sí, exterior
- En la zona
- No tiene

○ Calidad zonas comunes

Nos da elegir la calidad constructiva de las zonas comunes del inmueble del siguiente listado.

- Alta
- Media
- Baja
- No tiene

○ Planta

Escogeremos el número de la planta en que se sitúa el inmueble de entre los valores del siguiente listado.

- | | | |
|------|------|------|
| - -2 | - 9 | - 20 |
| - -1 | - 10 | - 21 |
| - 0 | - 11 | - 22 |
| - 1 | - 12 | - 23 |
| - 2 | - 13 | - 24 |
| - 3 | - 14 | - 25 |
| - 4 | - 15 | - 26 |
| - 5 | - 16 | - 27 |
| - 6 | - 17 | - 28 |
| - 7 | - 18 | - 29 |
| - 8 | - 19 | - 30 |

○ Situación del piso

En este apartado seleccionaremos la situación del piso en función de su disposición dentro del edificio, entre una de las siguientes opciones de la lista.

- | | |
|---------------------|------------------------|
| - Ático con terraza | - Sobre local o garaje |
| - Ático sin terraza | - Nivel de calle |
| - En planta normal | - Sótano o semisótano |

○ Superficie

La variable superficie la introduciremos de forma manual con el teclado del dispositivo móvil en metros cuadrados.

○ Tipo de superficie

Elegiremos de una de la siguientes opciones, el tipo de superficie que hemos descrito en el apartado anterior.

- Útil
- Construida
- Construida más zonas comunes

○ Superficie terrazas

Igual que en el apartado de superficies, anotaremos la superficie de las terrazas de forma manual.

○ Estado del piso

Seleccionaremos una de las siguientes opciones del listado que hacen referencia al estado actual del inmueble que queremos valorar.

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| - A estrenar | - Necesarias mejoras |
| - Con mejoras importantes | - Necesarias mejoras importantes |
| - Con leves mejoras | - Rehabilitación total |
| - Adecuado a antigüedad | |

○ Dormitorios

En este apartado seleccionaremos, del siguiente listado, una de las opciones que hacen referencia al número de dormitorios que dispone el inmueble.

- | | |
|-----------|-----|
| - Estudio | - 5 |
| - 1 | - 6 |
| - 2 | - 7 |
| - 3 | - 8 |
| - 4 | - 9 |

- 10
- Baños/Aseos

Elegiremos una de las siguientes opciones de lista.

- | | |
|------------|-----|
| - No tiene | - 3 |
| - 1 | - 4 |
| - 2 | - 5 |
-
- Vistas

Marcaremos, del listado, una de las siguientes opciones.

- Buenas
 - Normales
 - Malas
 - No tiene
-
- Nivel de ruido

Escogeremos una de las tres opciones que nos muestra el listado.

- Alto
 - Medio
 - Bajo
-
- Asoleo

En este apartado seleccionaremos, de las siguientes opciones de la lista, la incidencia de la luz solar en el inmueble

- Muy Bueno
 - Bueno
 - Normal
 - Malo
-
- Aire acondicionado

Escogeremos una de las siguientes opciones del listado.

- Individual
 - Central
 - No tiene
-
- Calefacción

Marcaremos una de las siguientes opciones de la lista.

- Individual
- Central
- Eléctrica
- No tiene

- **Usabilidad**

Una vez analizadas las variables, nos damos cuenta lo sencillo que resulta introducir las características del inmueble por parte del usuario, ya que casi todas ellas se insertan mediante el uso de listados, pudiendo elegir, de entre un seguido de opciones, que cualidades se asemejan más al inmueble que quieres valorar.

Además este sistema es bueno para el funcionamiento de la aplicación, ya que no le permite al usuario dar información inútil o cometer errores, y por otro lado el usuario no tiene que realizar esfuerzo alguno, resultándole todo muy intuitivo.

- **Resultados**

Una vez introducidos todos los datos necesarios, se deben de marcar las casillas de aceptación de la política de privacidad y de la política operativa de la aplicación. A continuación, apretando en el botón de valorar, stvalora.com nos da el valor aproximado de tasación de nuestro inmueble.

Cabe destacar que la aplicación no nos ofrece ninguna información más allá del precio más probable del inmueble. No nos informa de por ejemplo, en cuantos inmuebles comparables se ha basado para calcular el resultado ni, lo que es más importante para el usuario, que fiabilidad tienen los resultados que le han sido ofrecidos, es decir, que probabilidad de acierto o de error se nos puede asegurar con una tasación hecha on-line con esta aplicación.



Ilustración 50: Resultados stvalora.com

Por otro lado, stvalora.com nos ofrece la oportunidad de volver a visualizar, en un registro que se crea automáticamente, todas aquellas valoraciones de inmuebles que hayamos hecho anteriormente con sus resultados. En este apartado se echa de menos el que se pudiera obtener algún tipo de documento, ya fuera mediante

descarga en formato PDF o mediante el envío a nuestro e-mail, del valor obtenido que, pese a no tener un valor legal, es un precio aproximado del valor de venta del inmueble y que ha sido realizado con la garantía del *Grupo Sociedad de Tasación*.

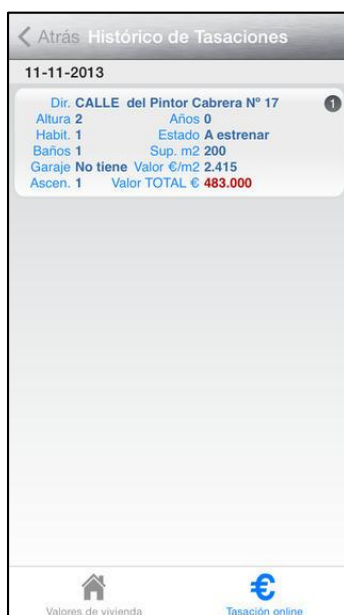


Ilustración 51: Historial stvalora.com

- **Costes de uso**

Como hemos dicho anteriormente, la información tiene un precio, y es por ello que esta aplicación móvil tiene un fin lucrativo. El software se puede descargar de forma gratuita desde su página web o desde algunas de las plataformas de distribución digital como *Google Play*. Una vez instalada, es necesario registrarse con el uso de e-mail y una contraseña, y como bienvenida stvalora.com te obsequia con 3 tasaciones gratuitas para que puedas ver cómo funciona.

Una vez consumidas las tasaciones gratuitas, cada tasación nueva cuesta 5,00€. Pero también tienen a la venta unos bonos que puedes adquirirlos previamente para ahorrarte dinero en cada valoración. Los precios de los bonos vienen reflejados en su página web en la siguiente tabla:

Producto	Precio *	Te ahorras *
1 Tasación online de piso	4,50€	0,50 €
3 Tasaciones online de pisos	12,00€	3,00 €
5 Tasaciones online de pisos	19,00€	6,00 €
10 Tasaciones online de pisos	35,00€	15,00 €
20 Tasaciones online de pisos	65,00€	35,00 €
40 Tasaciones online de pisos	120,00€	80,00 €
80 Tasaciones online de pisos	220,00€	180,00 €
100 Tasaciones online de pisos	250,00€	250,00 €

Ilustración 52: Costes stvalora.com

Las formas de pago disponibles para abonar el precio de los productos que ofrecen son mediante tarjeta de crédito o mediante pago con PayPal.

- **Valor legal**

Las tasaciones realizadas on-line que ofrece el *Grupo Sociedad de Tasación* carecen, como es de esperar, de algún tipo de valor legal. Estas valoraciones ofrecen valores orientativos sobre los precios de los inmuebles que se quieren valorar.

Esto es así porque una tasación de estas características no puede cumplir la ORDEN ECO 805/2003 y, entre otros incumplimientos, el más claro es el que hace referencia el artículo 7 que dice así:

“Artículo 7. Comprobaciones mínimas.

1. *Para determinar el valor de la tasación se realizarán las comprobaciones necesarias para conocer las características y situación real del objeto de la valoración [...]*
2. *Entre las comprobaciones a que se refiere el apartado anterior, se incluirán al menos las siguientes:*
 - a. *La identificación física del inmueble mediante su localización e inspección ocular por parte de un técnico competente, [...]*

- **Resumen**

La siguiente tabla establece a modo de resumen las características del benchmarking que acabamos de realizar sobre la aplicación móvil de stvalor.com.

RESUMEN				
APLICACIÓN	VARIABLES PARA EL CÁLCULO	USABILIDAD	RESULTADOS	VALOR LEGAL
stvalora.com	<p>Dispone de un total de 23 variables, de las cuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 11 variables son obligatorias -12 variables son opcionales 	Muy buena	<ul style="list-style-type: none"> - Obtención del valor más probable. - No fija ningún grado de fiabilidad de los resultados obtenidos. - Dispone de un histórico de resultados - No transmite ningún documento de la valoración. 	No tiene ningún valor legal.

7.3. Orientar la aplicación

Se pretende diseñar una aplicación móvil para la valoración de inmuebles mediante el sistema de cálculo que se ha construido, y que se especifica en el apartado 5.2, el cual se basa en el método de comparación. En este trabajo se pretende, tan solo, orientar el diseño de la aplicación móvil, dejando de banda los aspectos puramente informáticos como la programación.

A día de hoy, podemos asegurar que el mercado de las aplicaciones móviles está totalmente consolidado, y que todas las empresas pretender llegar de forma individualizada al cliente final. Ofreciéndoles la oportunidad de consultar sus productos de una forma sencilla, rápida y dinámica, desde cualquier lugar y en cualquier momento, gracias a la conexión a internet de todo tipo de dispositivos móviles, liderados por los Smartphones.

- **Análisis del consumidor y segmentación del mercado**

La necesidad del consumidor es poder obtener un valor orientativo de un inmueble determinado de una forma rápida y eficaz. Para ello debe de disponer de unas garantías mínimas que le aseguren que el resultado del valor que ha obtenido es fruto del trabajo de una empresa seria, que dispone de una base de datos suficientemente grande y un método de cálculo fiable.

Nuestro producto va dirigido a tanto a particulares mayores de edad, como a empresas y profesionales, que quieran obtener el valor aproximado, y con una determinada fiabilidad, de un inmueble de forma rápida, sin tener que realizar necesariamente un documento oficial de tasación.

- **Definición del marketing mix: producto, precio, comunicación y distribución.**

La aplicación móvil, que se ha bautizado como *Tappsaciones*, será gestionada por una Sociedad de Tasación que disponga de una gran base de datos para un funcionamiento óptimo. Además como es lógico, el sistema de cálculo de la aplicación se adaptará a la estructura de la base de datos aprovechando el potencial de su información.

La aplicación ofrecerá a los clientes dos productos distintos:

- La valoración simple
- La valoración recomendada

La diferencia entre ambas es la fiabilidad, es de decir, la probabilidad de error en el resultado, así como sus precios.

La valoración simple ofrecerá al cliente la posibilidad de obtener un valor estimado de mercado de un inmueble determinado, a partir de la definición o introducción de 4 variables, y con un coste cero, es decir, totalmente gratuito. El resultado final garantizará al cliente de que el valor obtenido tiene una probabilidad de acierto, en

condiciones normales, del 90% o, lo que es lo mismo, una probabilidad de error del 10%.

La posibilidad de que el producto sea gratuito, se conseguirá gracias a la incorporación de un espacio publicitario en el proceso. Este espacio no resultará nada molesto para el cliente, ya que en el momento final, cuando el cliente aprete el botón de valorar, justo antes de que aparezca el resultado final, y como excusa del tiempo de espera para el cálculo, se introducirá en este apartado un espacio publicitario que no durará más de 5 segundos.

Por lo que hace a la valoración recomendada, ésta ofrecerá al cliente la posibilidad de obtener un valor estimado de mercado de un inmueble determinado, a partir de la introducción de 12 variables y con un coste 4€. El resultado final garantizará al cliente de que el valor obtenido tiene una probabilidad de acierto, en condiciones normales, del 97% o, lo que es lo mismo, una probabilidad de error del 3%, indicándole a partir de cuantas muestras se ha obtenido el resultado final, así como el error admisible.

Con la adquisición de este producto, se le otorgará al cliente un cupón del 10% de descuento para realizar un documento oficial de tasación, del inmueble que ha valorado con la aplicación, con alguna entidad colaboradora con la Sociedad de Tasación. Este descuento estará sujeto condiciones, entre otras cabe destacar que habrá un plazo límite de un mes para hacerlo efectivo, que los descuentos no serán acumulables, y que se podrán utilizar un máximo de dos descuentos al mes por cliente.

También se incluirá la venta de bonos para cualquier cliente, aunque están pensados para profesionales que necesiten realizar varias valoraciones estimadas en el ejercicio de su trabajo. Estos bonos se compraran de forma anticipada, guardándose en el perfil del usuario del cliente, y no tendrán fecha de caducidad. Los precios serán los siguientes:

BONOS	PRECIO	AHORRO
3 valoraciones	10 €	2 €
5 valoraciones	16 €	4 €
10 valoraciones	30 €	10 €
25 valoraciones	65 €	45 €
50 valoraciones	100 €	100 €
100 valoraciones	180 €	220 €

Una vez realizada cualquier valoración que se haya hecho desde la aplicación de *Tappsaciones*, los resultados obtenidos se almacenarán en un perfil personal del usuario para que pueda consultarlos tanta veces como quiera. Además dichos resultados podrán ser descargados en formato PDF, en forma de documento, dónde se describirán los valores obtenidos y en qué condiciones estadísticas se han obtenido, a más de una declaración de fe por parte de la Sociedad de Tasación de que los datos utilizados por su parte son totalmente fiables, e incluyendo una advertencia de que los resultados obtenidos son una estimación del valor de mercado que en ningún caso constituyen validez legal alguna.

Por lo que hace a la distribución del producto, esto se hará mediante la descarga de la aplicación desde la página web de la Sociedad de Tasación y desde las distintas plataformas de distribución digital como Google Play, y estará disponible para los diferentes sistemas operativos del mercado, como iOS de Apple, Windows Phone, BlackBerry OS o Android.

7.4. Diseños de las pantallas de la aplicación

En este apartado se muestran los diseños de las diferentes pantallas que tendrá la aplicación móvil. Los diseños están pensados para que el cliente pueda navegar por la aplicación de una forma fácil y dinámica, y evitando al máximo el usuario tenga que introducir datos escritos a través del teclado del dispositivo móvil.

Una vez descargada la aplicación, la ejecutaremos apretando en el icono de ésta. Al abrirse, nos aparecerán las siguientes dos pantallas. La primera se ejecutará durante cinco segundos y nos dará paso a la segunda, donde se mostrarán tres opciones:

- Usuario
- Valoración simple
- Valoración recomendada

Al entrar en el apartado de usuario podremos acceder a los apartados de:

- Registrarse como usuario
- Iniciar sesión como usuario
- Historial de valoraciones



Ilustración 54: Presentación app



Ilustración 53: Inicio app

- **Valoración simple**

A continuación se muestran, en orden, las diferentes pantallas que irán apareciendo si decidimos realizar una valoración simple. Primero nos aparecerá la pantalla donde introduciremos los siguientes datos:

- | | |
|-----------------|--------------------|
| ○ Tipo de vía | ○ Tipo de inmueble |
| ○ Dirección | ○ Superficie |
| ○ Número | ○ Nº habitaciones |
| ○ Código postal | |

En las casillas en las que se indica *escoge*, al presionar aparecerá un listado desplegable de donde elegiremos una opción. Por el contrario, donde se indica *escribe*, se deberá de introducir el valor con el teclado del dispositivo móvil. Al finalizar se deberá pulsar al botón de *valorar*. Esto nos llevará a la segunda pantalla que durará unos cinco segundos con un espacio publicitario, y a continuación aparecerá la tercera pantalla que nos dará el resultado de la valoración.



Ilustración 56: Valoración simple 1



Ilustración 55: Valoración simple 2



Ilustración 57: Valoración simple 3

Las opciones a escoger de los diferentes listados desplegables serán los siguientes:

- Tipo de vía
 - Avenida
 - Calle
 - Camino
 - Carretera
 - Plaza
 - Rambla
 - Ronda
 - Travesía
- Código Postal

Nos parecerán los códigos postales de Barcelona, desde el 08001 al 08042.

- Tipo de inmueble
 - Casa
 - Dúplex
 - Garaje
 - Local
 - Oficina
 - Piso
- N° de habitaciones

Nos aparecerán los números del 1 al 8.

- **Valoración recomendada**

Si en la primera pantalla de todas decidiéramos seleccionar el botón de valoración recomendada, las pantallas que veríamos son las que se mostrarán a continuación. Primero veríamos la misma pantalla que se ve en la valoración simple, donde rellenaremos los campos que se indican y presionaremos el botón *siguiente paso*. En la segunda pantalla se nos requerirá que completemos las características del inmueble a valorar con los siguientes datos:

- Baños y aseos
- Planta
- Antigüedad
- Estado conservación
- Certificado energético
- Ascensor
- Balcón
- Calefacción

Seguidamente presionaremos el botón valorar. Esto nos llevará a elegir la forma de pago con la que queremos abonar el importe de la valoración. Al elegir la forma de pago deberemos de introducir los datos que se nos requieran. Una vez hecho esto se nos dará el resultado de la valoración, de donde podremos descargar un documento en PDF.



Ilustración 58: Valoración recomendada 1



Ilustración 59: Valoración recomendada 2

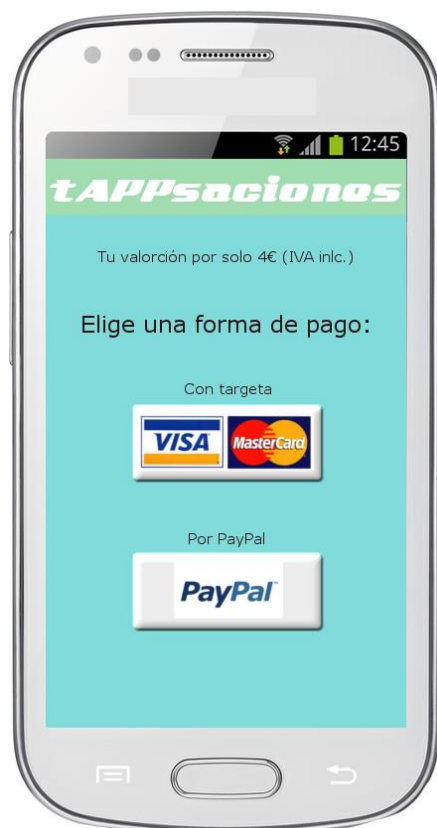


Ilustración 60: Valoración recomendada 3



Ilustración 61: Valoración recomendada 4

Igual que en la valoración simple, la primera hoja donde se deben de introducir las características del inmueble contará con los mismos listados de opciones, mientras que la segunda pantalla contará con los siguientes:

- Baños y aseos

Nos aparecerán los números del 1 al 5.

- Planta

- | | |
|--------------|------|
| - Bajos | - 7 |
| - Entresuelo | - 8 |
| - Principal | - 9 |
| - Ático | - 10 |
| - 1 | - 11 |
| - 2 | - 12 |
| - 4 | - 13 |
| - 5 | - 14 |
| - 6 | - 15 |

- Estado conservación

- | | |
|-------------|-----------|
| - Nuevo | - Regular |
| - Reformado | - Malo |
| - Bueno | |

- Certificado energético

- | | |
|-----|-----|
| - A | - E |
| - B | - F |
| - C | - G |
| - D | |

- Ascensor

- Si
- No

- Balcón

- Si
- No

- Calefacción

- Si
- No

- **Ejemplos**

A continuación mostraremos las pantallas de la aplicación en una situación real. Volveremos a valorar un piso situado en la calle Alcudia nº 30 de Barcelona, CP 08016, con 75m², 3 habitaciones, 1 baño y 1 aseo, situado en la 2ª planta, sin ascensor y con balcón y calefacción. Además tiene una antigüedad de 35 años, está reformado y dispone de una certificación energética D.

- Valoración simple



Ilustración 62: Ej. Valoración simple 1



Ilustración 63: Ej. Valoración simple 2



Ilustración 64: Ej. Valoración simple 3

- Valoración recomendada

The screenshot shows the 'tAPPSaciones' app interface. At the top, there's a status bar with signal, battery, and time (12:45). Below the app title, there are two columns of input fields. The first column contains 'Tipo de via' (Calle) and 'Número' (30). The second column contains 'Dirección' (Alcúdia) and 'Código postal' (08016). Below these, there are 'Tipo de inmueble' (Piso) and 'Superficie (m²)' (75). At the bottom, there's 'Nº habitaciones' (3) and a large 'Siguiente paso' button.

Ilustración 66: Ej. Valoración recomendada 1

The screenshot shows the second screen of the 'tAPPSaciones' app. It continues the form with 'Baños y aseos' (2) and 'Planta' (2). Below that, 'Antigüedad (años)' (35) and 'Estado conservación' (Reformado). Then, 'Certificado energético' (D) and 'Ascensor' (No). At the bottom, 'Balcón' (Si) and 'Calefacción' (Si). A large blue 'VALORAR INMUEBLE' button is at the bottom.

Ilustración 65: Ej. Valoración recomendada 2

The screenshot shows the payment screen of the 'tAPPSaciones' app. It displays 'Tu valoración por solo 4€ (IVA incl.)' and 'Elige una forma de pago:'. There are two options: 'Con tarjeta' with VISA and MasterCard logos, and 'Por PayPal' with the PayPal logo.

Ilustración 68: Ej. Valoración recomendada 3

The screenshot shows the final result screen of the 'tAPPSaciones' app. It features a map of Barcelona with a red pin at 'Carrer d'Alcúdia, 30'. Below the map, it states: 'El valor más probable del inmueble ubicado en la calle Alcúdia nº 30 de Barcelona es de: 153.686,11€'. At the bottom, there is a red 'Descargar PDF' button.

Ilustración 67: Ej. Valoración recomendada 4

7.5. Diseño del documentos de tasación recomendada

Para finalizar, ofrecemos un ejemplo de documento de valoración que se obtendrá descargando el PDF al realizar una valoración recomendada.

tAPPsaciones

RESULTDO DE LA VALORACIÓN

Fecha: 25/06/2014
Cliente nº:

Datos del inmueble:
Piso situado en la calle **Alcúdia** nº **30** de Barcelona, CP 08016, distrito de Nou Barris.

Planta: 2º	Ascensor: No
Superficie: 75 m²	Balcón: Si
Habitaciones: 3	Calefacción: Si
Baños y aseos: 2	Antigüedad: 35 años
Certificado energético: D	Estado: Reformado



Este documento no tiene ningún valor legal, por lo que tAPPsaciones no se hace responsable del uso que se pueda hacer de este documento.
Este documento ofrece un cálculo aproximado del valor de mercado de un inmueble obtenido a partir de los datos actualizados que dispone tAPPsaciones

Datos estadísticos
Nº de comparables: **6**
Nivel de confinza: **97%**
Probabilidad de error: **3%**
Intervalo de confinza:
2.024,00 €/m² y 2.280,00 €/m²
Error admisible: **5,99%**
Resultado: **2.049,15 €/m²**

Valor más probable:
153.686,11 €

10% DTO

al realizar un documento oficial de tasación con cualquiera de nuestras entidades colaboradoras.

Oferta valida hasta: 25/07/2014

Descuento no acumulable a otras ofertas. Un cupón de descuento máximo por valoración. Cada cliente podrá utilizar un máximo de dos descuentos al mes.

Ilustración 69: Ej. Documento de tasación

8. Conclusiones

En este trabajo hemos dado un repaso a los diferentes métodos de valoración inmobiliaria para acabar determinando que, el método de comparación es el más adecuado para automatizarlo mediante una hoja de cálculo de Excel por sus métodos puramente estadísticos. Además, su uso es recomendable para inmuebles de segunda mano, ya que se basa en el estudio de la ley de mercado de la oferta y la demanda, para determinar, por comparación con inmuebles parecidos, el precio final del inmueble que queremos valorar.

Para poder fiarnos de un cálculo automatizado como el que hemos diseñado, necesitamos disponer de una base de datos fiable. Este es el punto más importante, poseer de una información fidedigna que valide y acredite los resultados y conclusiones obtenidas. Como ya hemos remarcado durante el trabajo, esta información es de difícil acceso, por lo que nos hemos visto obligados a obtener una base de datos a través de los portales inmobiliarios de internet. Aunque esta información pueda parecer buena, y en ocasiones bastante realista, hay que tener en cuenta que no es nada fiable. Los precios de venta de los inmuebles que se ofrecen en internet y sus características, no están avaladas por profesionales, sino que son los propios propietarios los que determinan el valor de venta del piso. Esto, aunque pueda parecer que sigue la lógica de la ley de mercado de la oferta y la demanda, no es así, ya que en la mayoría de casos el precio de venta del inmueble vendrá marcado por la hipoteca que le conceda el banco al comprador, que se determinará mediante una tasación hipotecaria del inmueble por parte de un tasador profesional.

Todo ello nos lleva a concluir que una aplicación móvil como la que hemos diseñado, si se quiere obtener unos resultados fiables, debe de ser gestionada por una Sociedad de Tasación, que en definitiva, dispone de información de tasaciones reales con la descripción de las características de los inmuebles, y avaladas por profesionales del sector. Además, estas sociedades disponen muchas veces, no solo de los valores de tasación, sino, también de los de los precios de venta finales después de la negociación de compraventa entre comprador y vendedor, o de ambos con la entidad bancaria que hipotecará el inmueble.

En cuanto al sistema de cálculo creado mediante el programa de Excel, cabe destacar que antes de realizar este trabajo, no era consciente del potencial que tenía Microsoft Excel y no conocía la programación mediante el código de *Visual Basic for Applications* (VBA). El sistema, todo y las deficiencias derivadas de la obtención de información para alimentar la base de datos, ha quedado demostrada la flexibilidad para adaptarse a diferentes bases de datos, y acomodar el cálculo para que tenga en cuenta diferentes criterios.

Las ventajas que ofrece el sistema son evidentes. Tiene una buena usabilidad, ya que insertando de forma fácil las características del inmueble obtenemos el valor de mercado más probable. Su comprensión es sencilla, estando orientado a un público no profesional. Y se obtienen los resultados de una forma rápida y a un bajo coste.

Por lo que hace a la creación de las pantallas de la aplicación, se ha buscado un diseño simple e intuitivo para el usuario, para que pueda introducir de forma fácil las

características. Además, se ha intentado que el usuario, pueda entender la opción que está eligiendo indicándole la fiabilidad de la valoración. Y, en el caso de la valoración recomendada, ofrece un seguimiento de datos que pueden ser útiles para los profesionales, y pueden dar garantía de profesionalidad a todos los usuarios de la aplicación.

Finalmente, teniendo en cuenta que ni el sistema creado ni la información en la que se basa son perfectos y que nunca una valoración obtenida por este método puede considerarse una tasación legal, cabe destacar que el proyecto de creación de una aplicación móvil de estas características puede ayudar a contribuir a la modernización del sector de las valoraciones inmobiliarias aprovechándose de las nuevas tecnologías para acercarse y relacionarse mejor con la sociedad, con el objetivo de obtener nuevos clientes. Hay que entender que el sector inmobiliario se ve, por parte de la sociedad, como un sector cerrado que ha contribuido, mediante la especulación, a la actual crisis económica. Es por ello que el sector inmobiliario deberá, en el futuro, entenderse con una sociedad hiperconectada gracias a internet y a las nuevas tecnologías, llegando de una forma más fácil, directa y transparente, y haciendo partícipe a los usuarios de una forma personalizada.

9. ANEXO I: Programación mediante Visual Basic for Applications (VBA)

En este apartado se adjunta el código en VBA que se ha creado para resolver el sistema de cálculo de este trabajo con el programa Excel, para todos aquellos que les pueda interesar esta programación, pero también para destacar la tarea laboriosa que se ha hecho para poder programar el sistema, que es una parte fundamental y no se ve a simple vista. Lo que se explica a continuación, es lo poco que se ha aprendido sobre VBA durante la realización de este proyecto.

Microsoft VBA (*Visual Basic for Applications*) es un lenguaje de macros que se utiliza para programar aplicaciones Windows y que se incluye en varias aplicaciones de Microsoft. VBA permite a usuarios y programadores ampliar la funcionalidad de programas de Microsoft Office.

Microsoft VBA viene integrado en aplicaciones como Word, Excel, Access y PowerPoint. Prácticamente cualquier cosa que se pueda programar en Visual Basic 5.0 y 6.0 se puede hacer también dentro de un documento de Office, con la limitación de que el producto no se puede compilar separadamente de dicho documento.

Como ya hemos dicho anteriormente, VBA es un modelo de *Programación Orientada a Objetos y a Eventos* (POOE). Cada objeto tiene unas características y propiedades que los hacen únicos, mientras que los eventos provocan sucesos distintos entre los objetos ocasionando cambios en ellos u objetos y eventos nuevos.

Para entender un poco el concepto de objetos y eventos, pondremos un pequeño ejemplo en Microsoft Excel. Le diremos a Excel, que queremos que la celda A1 valga 3, es decir, que nos escriba el valor 3 en la celda A1.

Sub ValorCelda

Range("A1").Value = 3

End Sub

Cualquier acción debe de empezar por *Sub* más el nombre que se le quiera dar a la acción, en este caso *ValorCelda*, y finaliza con *End Sub*. En este ejemplo el objeto es *Range("A1")* que significa un rango de celdas, en este caso compuesto por la celda A1, y el evento está descrito por *Value* que provoca el suceso de que aparezca el número 3 en la celda que le hemos indicado.

Todo esto parece muy complicado, pero cuando empiezas a entender los primeros pasos, todo va cogiendo su lógica. Lo difícil es conocer los objetos y eventos, y saber cómo combinarlos entre ellos. Hay que entender que todo código de programación tiene un léxico, y si no lo escribes bien y de forma precisa, el programa no te va a entender.

La programación se realiza en el editor de VBA que se encuentra en la pestaña *Desarrollador* de Excel. Normalmente esta pestaña está desactivada, y se puede activar yendo a "*archivo > opciones > personalizar cinta de opciones*", y en el apartado *pestañas principales* marcamos la opción *Desarrollador* y el botón de aceptar.

En nuestro caso, el código escrito en el editor VBA se realizado dentro de la *Hoja5(Recom.1)* y *Hoja9(Simple)*. También hay que aclarar que todas las frases del código que empiezan por una comilla ('), son apuntes o notas del programador que el programa no tiene en cuenta. En la copia que se adjunta a continuación, se ha descrito en cursiva y en negrita para que resulte más fácil diferenciarlo.

- **Código VBA en la Hoja5(Recom.1)**

```
Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Range)
```

```
'Variable 1(TIPO)
```

```
'Activa el filro con criterio de texto en la celda TIPO
```

```
ActiveSheet.Range("BDbcn2").AutoFilter Field:=1, Criteria1:="=" & Range("TIPO.2")
```

```
'Si el valor de la celda TIPO es cero, desactiva el filtro
```

```
    If Range("TIPO.2").Value = 0 Then
```

```
        Range("BDbcn2").AutoFilter Field:=1
```

```
    End If
```

```
'Variable 2(DISTRITO)
```

```
'Activa el filro con criterio de texto en la celda DISTRITO
```

```
ActiveSheet.Range("BDbcn2").AutoFilter Field:=3, Criteria1:="=" & Range("DISTRITO.2")
```

```
'Si el valor de la celda DISTRITO es cero, desactiva el filtro
```

```
    If Range("DISTRITO.2").Value = 0 Then
```

```
        Range("BDbcn2").AutoFilter Field:=3
```

```
    End If
```

```
'Variable 3(SUP)
```

```
'Activa el filro con criterio1 superior o igual a la celda SUP.1 y con criterio2 inferior o igual a la celda SUP.2
```

```
ActiveSheet.Range("BDbcn2").AutoFilter Field:=8, Criteria1:=">=" & Range("SUP.2.1"),  
Operator:=xlAnd, Criteria2:="<=" & Range("SUP.2.2"), Operator:=xlAnd
```

```
'Si el valor de la celda SUP es cero, desactiva el filtro
```

```
    If Range("Sup.2").Value = 0 Then
```

```
        Range("BDbcn2").AutoFilter Field:=8
```

```
    End If
```

```
'Variable 4(HAB)
```

'Activa el filtro con criterio1 superior o igual a la celda HAB.1 y con criterio2 inferior o igual a la celda HAB.2

ActiveSheet.Range("BDbcn2").AutoFilter Field:=9, Criteria1:=">=" & Range("HAB.2.1"), Operator:=xlAnd, Criteria2:="<=" & Range("HAB.2.2"), Operator:=xlAnd

'Si el valor de la celda HAB es cero, desactiva el filtro

If Range("HAB.2").Value = 0 Then

Range("BDbcn2").AutoFilter Field:=9

End If

'Variable 5(BAÑOS)

'Activa el filtro filtrando por el valor numérico de la celda BAÑOS

ActiveSheet.Range("BDbcn2").AutoFilter Field:=10, Criteria1:=">=" & Range("BAÑOS.2.1"), Operator:=xlAnd, Criteria2:="<=" & Range("BAÑOS.2.2"), Operator:=xlAnd

'Si el valor de la celda BAÑOS es cero, desactiva el filtro

If Range("BAÑOS.2").Value = 0 Then

Range("BDbcn2").AutoFilter Field:=10

End If

' ejecuta el procedimiento de borrado de datos Hoja6

BorrarrBDbcn21

Sheets("Recom.2").Select

' ejecuta el procedimiento donde se copian los registros

' seleccionados

CopiarRegistros

Sheets("Recom.1").Select

' ejecuta el procedimiento donde se pegan los registros

' seleccionados

PegarRegistros

Sheets("Recom.2").Select

'Copiar datos del inmueble

CopiarINM2

Sheets("Recom.1").Select

'Pegar datos del inmueble

PegarINM2

Sheets("Recom.2").Select

'iiiiHOJA RECOM.2"!!!!

Estadistica

Sheets("Recom.2").Select

Filtrar

Sheets("Recom.2").Select

'iiiiHOJA RECOM.3"!!!!

'ejecuta el procedimiento de borrado de datos Recom.3

BorrarrBDbcn22

'ejecuta el procedimiento donde se copian los registros

CopiarRegistros3

'ejecuta el procedimiento donde se pegan los registros

PegarRegistros3

'Copiar datos del inmueble

CopiarINM3

'Pegar datos del inmueble

PegarINM21

'Cálculo

Estadistica2

'Cálculo CoeficienteK

CoeficienteK

'Cálculo del precio unitario depreciado

PUDepreciado

'Cálculo del vlor estimado

ValorEstimado

'iiiiHOJA RECOM.1"!!!!

'Volver a la pagina inicial

VolverRecom1

Sheets("Recom.1").Select

End Sub

'iiiiHOJA RECOM.2"!!!!

'ejecuta el procedimiento de borrado de datos Recom.2

Sub BorrarrBDbcn21()

```
Worksheets("Recom.2").Range("BDbcn2.1").Clear
```

```
End Sub
```

'ejecuta el procedimiento donde se copian los registros

```
Sub CopiarRegistros()
```

```
Range("BDbcn2").Copy
```

```
End Sub
```

'ejecuta el procedimiento donde se pegan los registros

```
Sub PegarRegistros()
```

```
Worksheets("Recom.2").Range("COPY2").PasteSpecial xlPasteAll
```

```
End Sub
```

'Copiar datos del inmueble

```
Sub CopiarINM2()
```

```
Range("INM.2").Copy
```

```
End Sub
```

'Pegar datos del inmueble

```
Sub PegarINM2()
```

```
Worksheets("Recom.2").Range("INM.2.1").PasteSpecial xlPasteAll
```

'Deselecciona las celdas copiadas

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
End Sub
```

'Volver a la pagina inicial

```
Sub VolverRecom1()
```

```
End Sub
```

'Cálculo

```
Sub Estadistica()
```

```
Worksheets("Recom.2").Range("N.2").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(3;Recom.1!A15:A314)"
```

```
Worksheets("Recom.2").Range("M.2").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(9;Recom.1!G15:G314)/N.2"
```

```
Worksheets("Recom.2").Range("D.2").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(8;Recom.1!G15:G314)"
```

```
Worksheets("Recom.2").Range("INTERV.2.1").FormulaLocal = "=ENTERO(M.2-INTERVALO.CONFIANZA(1-NIV.2;D.2;N.2))"
```

```
Worksheets("Recom.2").Range("INTERV.2.2").FormulaLocal = "=ENTERO(M.2+INTERVALO.CONFIANZA(1-NIV.2;D.2;N.2))"
```


End Sub

Sub Filtrar()

'Filtrar segun intervalo de confianza

'Activa el filtro con criterio1 superior o igual a la celda INTERV.2.1 y con criterio2 inferior o igual a la celda INTERV.2.2

ActiveSheet.Range("BDbcn2.1").AutoFilter Field:=7, Criteria1:=">0"

ActiveSheet.Range("BDbcn2.1").AutoFilter Field:=7, Criteria1:=">=" &
Worksheets("Recom.2").Range("INTERV.2.1"), Operator:=xlAnd, Criteria2:="<=" &
Worksheets("Recom.2").Range("INTERV.2.2"), Operator:=xlAnd

End Sub

'!!!!HOJA RECOM.3!!!!

'ejecuta el procedimiento de borrado de datos Recom.3

Sub BorrarrBDbcn22()

Worksheets("Recom.3").Range("BDbcn2.2").Clear

End Sub

' ejecuta el procedimiento donde se copian los registros

Sub CopiarRegistros3()

Worksheets("Recom.2").Range("BDbcn2.1").Copy

End Sub

' ejecuta el procedimiento donde se pegan los registros

Sub PegarRegistros3()

Worksheets("Recom.3").Range("COPY2.1").PasteSpecial xlPasteAll

End Sub

'Copiar datos del inmueble

Sub CopiarINM3()

Worksheets("Recom.2").Range("INM.2.1").Copy

End Sub

'Pegar datos del inmueble

Sub PegarINM21()

Worksheets("Recom.3").Range("INM.2.2").PasteSpecial xlPasteAll

'Deselecciona las celdas copiadas

Application.CutCopyMode = False

End Sub

'Cálculo

```
Sub Estadistica2()

Worksheets("Recom.3").Range("N.2.1").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(3;Recom.2!A15:A314)"

Worksheets("Recom.3").Range("M.2.1").FormulaLocal =
"=SUBTOTALES(9;Recom.2!G15:G314)/N.2.1"

Worksheets("Recom.3").Range("D.2.1").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(8;Recom.2!G15:G314)"

Worksheets("Recom.3").Range("INTERV.2.1.1").FormulaLocal = "=ENTERO(M.2.1-INTERVALO.CONFIANZA(1-NIV.2.1;D.2.1;N.2.1))"

Worksheets("Recom.3").Range("INTERV.2.2.1").FormulaLocal =
"=ENTERO(M.2.1+INTERVALO.CONFIANZA(1-NIV.2.1;D.2.1;N.2.1))"

End Sub
```

'Cálculo coeficienteK

```
Sub CoeficienteK()

'Crea un bucle repetitivo que va de i=1 a i=nº de comparables

For i = 1 To Worksheets("Recom.3").Range("N.2.1")

'Condiciones para el valor K

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 1

End If

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.985

End If

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.97

End If

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then
```

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.95

End If

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.925

End If

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.95

End If

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.97

End If

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.985

End If

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.97

End If

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.97

End If

If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And

```
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then
```

```
    Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.97
```

```
End If
```

```
If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then
```

```
    Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.97
```

```
End If
```

```
If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then
```

```
    Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.925
```

```
End If
```

```
If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then
```

```
    Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.925
```

```
End If
```

```
If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then
```

```
    Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.985
```

```
End If
```

```
If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 11) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.8") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 13) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") <> Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 14) And
Worksheets("Recom.3").Range("V.10") = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 15) Then
```

```
    Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 0.985
```

```
End If
```

```
If Worksheets("Recom.3").Range("V.6") = 0 Or Worksheets("Recom.3").Range("V.8") = 0 Or
Worksheets("Recom.3").Range("V.9") = 0 Or Worksheets("Recom.3").Range("V.10") = 0 Then
```

```
    Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44) = 1
```

```
End If
```

```
Next i
```

End Sub

'Cálculo del precio unitario depreciado

Sub PUDepreciado()

'Crea un bucle repetitivo que va de i=1 a i=nº de comparables

For i = 1 To Worksheets("Recom.3").Range("N.2.1")

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 45) = Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 7) *
Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44)

'Fuente en negrita

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44).Font.Bold = True

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 45).Font.Bold = True

'Fuente en Arial

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44).Font.Name = "Arial"

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 45).Font.Name = "Arial"

'Formato de celda en moneda

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 45).NumberFormat = "#,##0.00"

'Centrar texto vertical y horizontal

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44).HorizontalAlignment = xlCenter

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 44).VerticalAlignment = xlCenter

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 45).HorizontalAlignment = xlCenter

Worksheets("Recom.3").Cells(14 + i, 45).VerticalAlignment = xlCenter

Next i

End Sub

'Cálculo del valor estimado

Sub ValorEstimado()

'Precio Unitario

Worksheets("Recom.3").Range("PU.2").FormulaLocal =
"=SUBTOTALES(9;Recom.3!AS15:AS314)/N.2.1"

'Precio de venta

Worksheets("Recom.3").Range("PV.2").FormulaLocal = "=PU.2*Recom.1!SUP.2"

End Sub

- **Código VBA en la Hoja9(Simple1)**

Private Sub Worksheet_Change(ByVal Target As Range)

'Variable 1(TIPO)

'Activa el filtro con criterio de texto en la celda TIPO

ActiveSheet.Range("BDbcn1").AutoFilter Field:=1, Criteria1:="=" & Range("TIPO.1")

'Si el valor de la celda TIPO es cero, desactiva el filtro

If Range("TIPO.1").Value = 0 Then

Range("BDbcn1").AutoFilter Field:=1

End If

'Variable 2(DISTRITO)

'Activa el filtro con criterio de texto en la celda DISTRITO

ActiveSheet.Range("BDbcn1").AutoFilter Field:=3, Criteria1:="=" & Range("DISTRITO.1")

'Si el valor de la celda DISTRITO es cero, desactiva el filtro

If Range("DISTRITO.1").Value = 0 Then

Range("BDbcn1").AutoFilter Field:=3

End If

'Variable 3(SUP)

'Activa el filtro con criterio1 superior o igual a la celda SUP.1 y con criterio2 inferior o igual a la celda SUP.2

ActiveSheet.Range("BDbcn1").AutoFilter Field:=8, Criteria1:=">=" & Range("SUP.1.1"), Operator:=xlAnd, Criteria2:="<=" & Range("SUP.1.2"), Operator:=xlAnd

'Si el valor de la celda SUP es cero, desactiva el filtro

If Range("Sup.1").Value = 0 Then

Range("BDbcn1").AutoFilter Field:=8

End If

'Variable 4(HAB)

'Activa el filtro con criterio1 superior o igual a la celda HAB.1 y con criterio2 inferior o igual a la celda HAB.2

ActiveSheet.Range("BDbcn1").AutoFilter Field:=9, Criteria1:=">=" & Range("HAB.1.1"), Operator:=xlAnd, Criteria2:="<=" & Range("HAB.1.2"), Operator:=xlAnd

'Si el valor de la celda HAB es cero, desactiva el filtro

If Range("HAB.1").Value = 0 Then

Range("BDbcn1").AutoFilter Field:=9

End If

' ejecuta el procedimiento de borrado de datos Hoja6

BorrarrBDbcn11

Sheets("Simple.2").Select

' ejecuta el procedimiento donde se copian los registros

' seleccionados

CopiarRegistros1

Sheets("Simple.1").Select

' ejecuta el procedimiento donde se pegan los registros

' seleccionados

PegarRegistros1

Sheets("Simple.2").Select

'Copiar datos del inmueble

CopiarINM1

Sheets("Simple.1").Select

'Pegar datos del inmueble

PegarINM1

Sheets("Simple.2").Select

'iiiiHOJA RECOM.2"!!!!

Estadistica1

Sheets("Simple.2").Select

Filtrar1

Sheets("Simple.2").Select

'iiiiHOJA RECOM.3"!!!!

' ejecuta el procedimiento de borrado de datos Recom.3

BorrarrBDbcn12

' ejecuta el procedimiento donde se copian los registros

CopiarRegistros13

' ejecuta el procedimiento donde se pegan los registros

PegarRegistros13

'Copiar datos del inmueble

CopiarINM13

'Pegar datos del inmueble

PegarINM11

'Cálculo

Estadística12

'Cálculo del valor estimado

ValorEstimado1

'iiiiHOJA RECOM.1"!!!!

'Volver a la pagina inicial

VolverSimple1

Sheets("Simple.1").Select

End Sub

'iiiiHOJA RECOM.2"!!!!

'ejecuta el procedimiento de borrado de datos Recom.2

Sub BorrarrBDbcn11()

Worksheets("Simple.2").Range("BDbcn1.1").Clear

End Sub

' ejecuta el procedimiento donde se copian los registros

Sub CopiarRegistros1()

Range("BDbcn1").Copy

End Sub

' ejecuta el procedimiento donde se pegan los registros

Sub PegarRegistros1()

Worksheets("Simple.2").Range("COPY1").PasteSpecial xlPasteAll

End Sub

'Copiar datos del inmueble

Sub CopiarINM1()

Range("INM.1").Copy

End Sub

'Pegar datos del inmueble

Sub PegarINM1()

Worksheets("Simple.2").Range("INM.1.1").PasteSpecial xlPasteAll

'Deselecciona las celdas copiadas

Application.CutCopyMode = False

End Sub

'Volver a la pagina inicial

Sub VolverSimple1()

End Sub

'Cálculo

Sub Estadistica1()

Worksheets("Simple.2").Range("N.1").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(3;Simple.1!A15:A314)"

Worksheets("Simple.2").Range("M.1").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(9;Simple.1!G15:G314)/N.1"

Worksheets("Simple.2").Range("D.1").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(8;Simple.1!G15:G314)"

Worksheets("Simple.2").Range("INTERV.1.1").FormulaLocal = "=ENTERO(M.1-INTERVALO.CONFIANZA(1-NIV.1;D.1;N.1))"

Worksheets("Simple.2").Range("INTERV.1.2").FormulaLocal = "=ENTERO(M.1+INTERVALO.CONFIANZA(1-NIV.1;D.1;N.1))"

End Sub

Sub Filtrar1()

'Filtrar segun intervalo de confianza

'Activa el filro con criterio1 superior o igual a la celda INTERV.2.1 y con criterio2 inferior o igual a la celda INTERV.2.2

ActiveSheet.Range("BDbcn1.1").AutoFilter Field:=7, Criteria1:=">0"

ActiveSheet.Range("BDbcn1.1").AutoFilter Field:=7, Criteria1:=">=" &
Worksheets("Simple.2").Range("INTERV.1.1"), Operator:=xlAnd, Criteria2:="<=" &
Worksheets("Simple.2").Range("INTERV.1.2"), Operator:=xlAnd

End Sub

'iiiHOJA RECOM.3!!!!

'ejecuta el procedimiento de borrado de datos Recom.3

Sub BorrarrBDbcn12()

Worksheets("Simple.3").Range("BDbcn1.2").Clear

End Sub

' ejecuta el procedimiento donde se copian los registros

Sub CopiarRegistros13()

Worksheets("Simple.2").Range("BDbcn1.1").Copy

End Sub

' ejecuta el procedimiento donde se pegan los registros

Sub PegarRegistros13()

```
Worksheets("Simple.3").Range("COPY1.1").PasteSpecial xlPasteAll
```

```
End Sub
```

'Copiar datos del inmueble

```
Sub CopiarINM13()
```

```
Worksheets("Simple.2").Range("INM.1.1").Copy
```

```
End Sub
```

'Pegar datos del inmueble

```
Sub PegarINM11()
```

```
Worksheets("Simple.3").Range("INM.1.2").PasteSpecial xlPasteAll
```

'Deselecciona las celdas copiadas

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
End Sub
```

'Cálculo

```
Sub Estadistica12()
```

```
Worksheets("Simple.3").Range("N.1.1").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(3;Simple.2!A15:A314)"
```

```
Worksheets("Simple.3").Range("M.1.1").FormulaLocal =  
"=SUBTOTALES(9;Simple.2!G15:G314)/N.1.1"
```

```
Worksheets("Simple.3").Range("D.1.1").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(8;Simple.2!G15:G314)"
```

```
Worksheets("Simple.3").Range("INTERV.1.1.1").FormulaLocal =  
"=ENTERO(M.1.1-INTERVALO.CONFIANZA(1-NIV.1.1;D.1.1;N.1.1))"
```

```
Worksheets("Simple.3").Range("INTERV.1.2.1").FormulaLocal =  
"=ENTERO(M.1.1+INTERVALO.CONFIANZA(1-NIV.1.1;D.1.1;N.1.1))"
```

```
End Sub
```

'Cálculo del valor estimado

```
Sub ValorEstimado1()
```

'Precio Unitario

```
Worksheets("Simple.3").Range("PU.1").FormulaLocal = "=SUBTOTALES(9;Simple.3!G15:G314)/N.1.1"
```

'Precio de venta

```
Worksheets("Simple.3").Range("PV.1").FormulaLocal = "=PU.1*Simple.1!SUP.1"
```

```
End Sub
```

10. ANEXO II: Excel. Las hojas del sistema de cálculo

En este apartado se muestran la presentación final de las diferentes hojas de Excel del sistema de cálculo que se ha diseñado en este trabajo.

P290		:		X		✓		f_c		1													
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T				
1																							
2																							
3	TIPO	PRECIO	PRECIO UNITARIO (€/m²)	Nº HAB	CALLE	NÚMERO	SUPERFICIE		SUPERFICIE (m²)	CERT. ENERGÉTICO	PROVINCIA	CP	Zona	Distrito	baños	Planta	AIRE ACONDICIONADO	AMUEBLADO	BALCÓN				
4	piso	282.000 €	2937,50	4			96 m²		96	96	Barcelona	08002	Gótico	Ciutat Vella	1		No	No	Si				
5	piso	625.000 €	4166,67	5	Manuel Girona		150 m²		150	en tramite	Barcelona	08034	Perdalbes	Les Corts	3		Si	Si	No				
6	casa	1.550.000 €	5535,71	6	Sant Magí		280 m²		280	en tramite	Barcelona	08006	Sant Gervasi	Sarrià - Sant Gervasi	4		Si	No	No				
7	piso	400.000 €	4819,28	4	Joan Bosco		83 m²		83	83	Barcelona	08036	Eixample esquerra	Eixample	2		Si	No	Si				
8	piso	160.000 €	2666,67	4	Napoles		60 m²		60	en tramite	Barcelona	08013	Fort pienc	Eixample	1		No	No	No				
9	piso	285.000 €	2244,09	4	Viladomat	127	127 m²		127	127 D	Barcelona	08029	Eixample esquerra	Eixample	2		Si	Si	Si				
10	piso	250.000 €	2941,18	4	Manuel de Falla		85 m²		85	en tramite	Barcelona	08014	Sants - Les Corts	Sants - Montjuic	1	1	No	No	No				
11	piso	238.000 €	2163,64	4	Art		110 m²		110	en tramite	Barcelona	08041	Guinardó	Horta - Guinardó	1	3	Si	No	Si				
12	piso	310.000 €	3100,00	4			100 m²		100	en tramite	Barcelona	08005	Poble nou - Vila Olímpica	Sant Martí	2	2	No	No	Si				
													Camp de										
		BDMaestro		Manip.		Zonas	BDbcn	Desplegables	Simple.1	Simple.2	Simple.3	Recom.1	Recom.2	Recom.3	Resultados								

pág. 117

W96		Si																		
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
TIPO	CP	DISTRITO	CALLE	NÚMERO	PRECIO	PRECIO UNITARIO (€/m2)	SUPERFICIE (m2)	Nº HAB	baños	Planta	CERT. ENERGÉTICO	ASCENSOR	BALCÓN	CALEFACCIÓN	AIRE ACONDICIONADO	AMUEBLADO	CARINTERIA MADERA	CARPINTERIA ALUMINIO		
piso	08002	Ciutat Vella			282.000 €	2937,50	96	4	1			Si	Si	No	No	No	No	No		
piso	08034	Les Corts	Manuel Girona		625.000 €	4166,67	150	5	3		en tramite	Si	No	Si	Si	Si	No	No		
casa	08006	Sarrià - Sant Gervasi	Sant Magí		1.550.000 €	5535,71	280	6	4		en tramite	No	No	Si	Si	No	No	No		
piso	08036	Eixample	Joan Bosco		400.000 €	4819,28	83	4	2			Si	Si	Si	Si	No	No	No		
piso	08013	Eixample	Napoles		160.000 €	2666,67	60	4	1		en tramite	No	No	No	No	No	No	No		
piso	08029	Eixample	Viladomat	127	285.000 €	2244,09	127	4	2		D	Si	Si	Si	Si	Si	No	No		
piso	08014	Sants - Montjuic	Manuel de Falla		250.000 €	2941,18	85	4	1	1	en tramite	Si	No	No	No	No	No	No		
piso	08041	Horta - Guinardó	Art		238.000 €	2163,64	110	4	1	3	en tramite	Si	Si	Si	Si	No	No	No		
piso	08005	Sant Martí			310.000 €	3100,00	100	4	2	2	en tramite	Si	Si	Si	No	No	No	No		
		BDMaestro	Manip.	Zonas	BDbcn	Desplegables	Simple.1	Simple.2	Simple.3	Recom.1	Recom.2	Recom.3	Resultados							

pág. 119

[illegible]

Y1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Pasos 3: Eliminación de inmuebles no comparables por determinación del intervalo de confianza																			
VARIABLES PARA SIMULACIÓN SIMPLE																			
1	Variable 1		Variable 2		Variable 3		Variable 4												
2	INMUEBLE A VALORAR		TIPO	CP	DISTRITO	SUPERFIC IE (m2)	MARGEN SUP. (%)	Nº HAB	MARGEN Nº HAB										
3																			
4																			
5				0		15%		1											
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
DATOS DEL ANTERIOR FILTRADO																			
n		MEDIA		DESVIACIÓN		INTERVALO		NIVEL		I		E. Adm.							
300		2854,50		1240,69		2.736		2.972		90,00%		1,65		4,15%					

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

BIBLIOGRAFÍA

Llano Elcid, Antonio. *Valoraciones inmobiliarias: fundamentos teóricos y manual práctico*. 7ª Edición. Ediciones Llano.

Wyatt, Peter. *Property valuation*. 2007. Blackbell publishing editorial.

Alcázar Molina, Manuel. G. *Manual de valoración inmobiliaria*. Delta publicaciones.

Camps Paré, Rafael; Casillas Santillan, Luis Aberto; Costal Costa, Dolors; Gibert Ginestà, Marc; Martín Escofet, Carme; Pérez Mora, Oscar. *Bases de datos*. 1ª Edición, mayo 2005. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya.

Aznar Bellber, Jerónimo; Guijarro Martínez, Francisco. *Nuevos métodos de valoración*. 2ª Edición, 2012. Editorial de la Unversitat Politècnica de València.